

Sprawozdanie - WEAliIB			
Podstawy automatyki 2			
Ćwiczenie 6: Układ regulacji 2 położeniowej – część 1			
Czwartek godz.	14:30	Data wykonania:	13.04.2023
Imię i nazwisko:	Jan Rosa	Data zaliczenia:	
		Ocena:	

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z działaniem i właściwościami układu regulacji II położeniowej (przebieżnikowej), który jest najprostszym układem regulacji stosowanym w praktyce. Dodatkowo podczas wykonania ćwiczenia należy się zapoznać z środowiskiem SIMULINK, będącym częścią MATLABA pozwalającą na modelowanie systemów dynamicznych z użyciem schematów blokowych. Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczenia należy uważnie wysłuchać wstępu teoretycznego, żeby wykonanie ćwiczenia było zrozumiałe.

Rozważany układ regulacji

Jako układ regulacji rozważmy zamknięty układ regulacji składający się z obiektu regulacji opisanego transmitancjami z opóźnieniem o postaci:


Obiekt statyczny:
$$G_1(s) = \frac{e^{-\tau_1 s}}{T_1 s + 1} \quad (1)$$

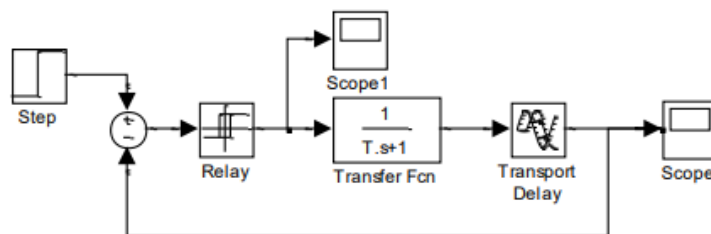
Obiekt astatyczny:
$$G_2(s) = \frac{e^{-\tau_2 s}}{T_2 s} \quad (2)$$

Gdzie τ oraz $T_{1,2}$ to czas martwy oraz stała czasowa obiektu (1) lub czas całkowania obiektu (2). Parametry te podczas realizacji ćwiczenia będą zmieniane w celu pokazania ich wpływu na działanie układu regulacji.

Wykonanie ćwiczenia

Statyczny obiekt regulacji

W celu wykonania ćwiczenia należy zbudować model simulinkowy rozważanego układu regulacji z obiektem statycznym, opisanym transmitancją (1)). W tym celu wywołujemy simulink (przycisk  w menu, lub polecenie **simulink**), tworzymy nowy model i budujemy w nim schemat pokazany na rysunku 1. Transmitancję obiektu budujemy z elementów **Transfer Function** i **Transport Delay** dostępnych w przyborniku „Continuous”, węzeł sumacyjny i oscyloskop bierzemy np. z „Commonly used Blocks”, przebieżnik **Relay** bierzemy z przybornika „Discontinuities”, generator skoku jednostkowego **Step** bierzemy z przybornika „Sources”.



Rys.1. Model simulinkowy układu regulacji II położeniowej dla statycznego obiektu regulacji.

```
clear all;  
SP=0.5;  
h=0.05;  
T=45;  
tau=22;
```

Modyfikacja Histerezy

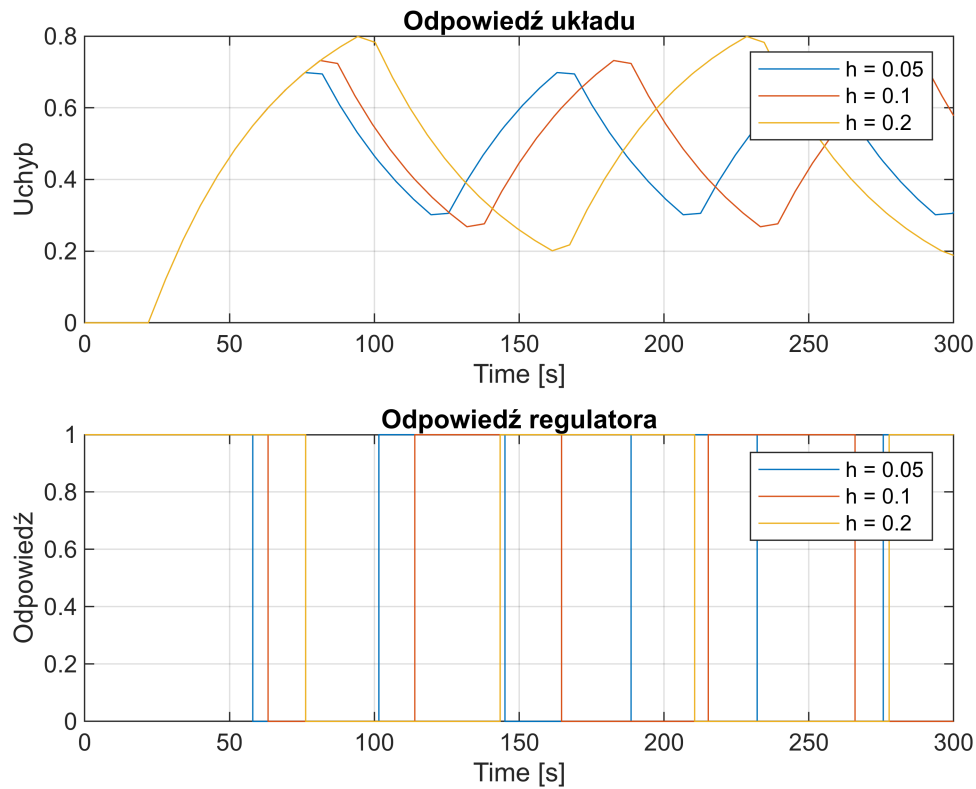
```

h=0.05;
out1 = sim("Lab_6.slx");
h=0.1;
out2 = sim("Lab_6.slx");
h=0.2;
out3 = sim("Lab_6.slx");
h=0.05;

figure();
    subplot(2, 1, 1);
    plot(out1.regulator.time, out1.Object_Response.signals.values,...
        out2.regulator.time, out2.Object_Response.signals.values,...
        out3.regulator.time, out3.Object_Response.signals.values);
    title("Odpowiedź układu")
    xlabel("Time [s]")
    ylabel("Uchyb")
    legend(["h = 0.05", "h = 0.1", "h = 0.2"])
    grid on;

    subplot(2, 1, 2);
    plot(out1.regulator.time, out1.regulator.signals.values,...
        out2.regulator.time, out2.regulator.signals.values,...
        out3.regulator.time, out3.regulator.signals.values);
    title("Odpowiedź regulatora")
    xlabel("Time [s]")
    ylabel("Odpowiedź")
    legend(["h = 0.05", "h = 0.1", "h = 0.2"])
    grid on;

```



Modyfikacja Opóźnień

```
tau = 10;
out1 = sim("Lab_6.slx");
tau = 22;
out2 = sim("Lab_6.slx");
tau = 35;
out3 = sim("Lab_6.slx");
tau = 22;

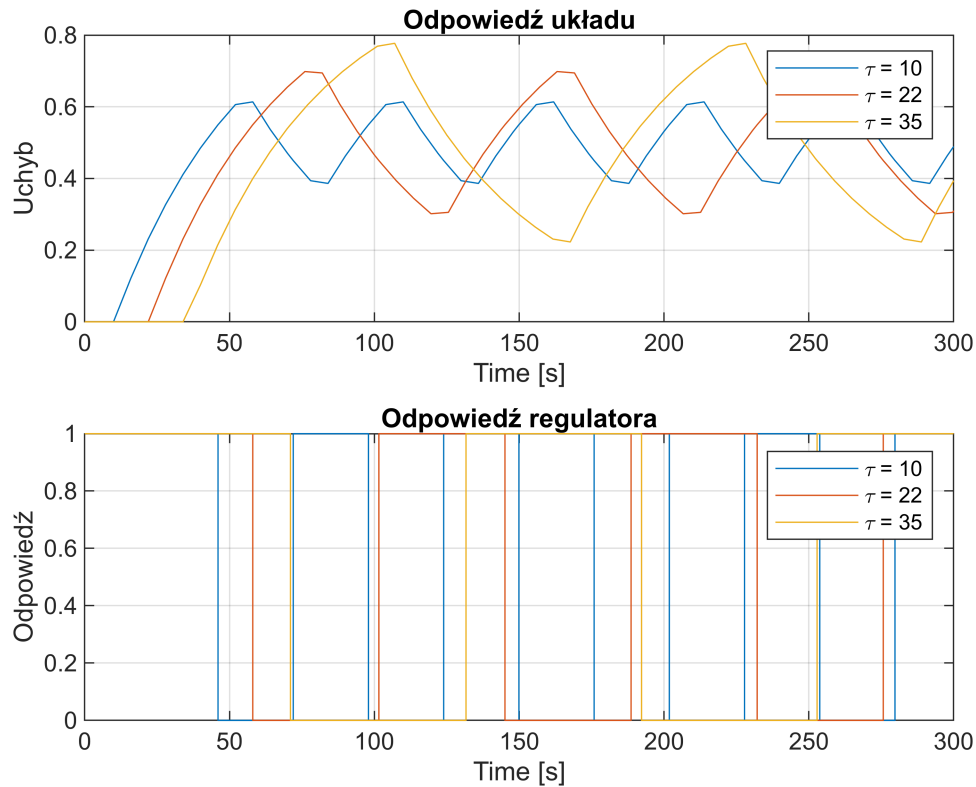
figure();
subplot(2, 1, 1);
plot(out1.regulator.time, out1.Object_Response.signals.values,...
      out2.regulator.time, out2.Object_Response.signals.values,...
      out3.regulator.time, out3.Object_Response.signals.values);
title("Odpowiedź układu")
xlabel("Time [s]")
ylabel("Uchyb")
legend(["\tau = 10", "\tau = 22", "\tau = 35"])
grid on;

subplot(2, 1, 2);
plot(out1.regulator.time, out1.regulator.signals.values,...
      out2.regulator.time, out2.regulator.signals.values,...
      out3.regulator.time, out3.regulator.signals.values);
```

```

title("Odpowiedź regulatora")
xlabel("Time [s]")
ylabel("Odpowiedź")
legend(["\tau = 10", "\tau = 22", "\tau = 35"])
grid on;

```



Modyfikacja Stałej czasowej

```

T = 25;
out1 = sim("Lab_6.slx");
T = 45;
out2 = sim("Lab_6.slx");
T = 60;
out3 = sim("Lab_6.slx");
T = 45;

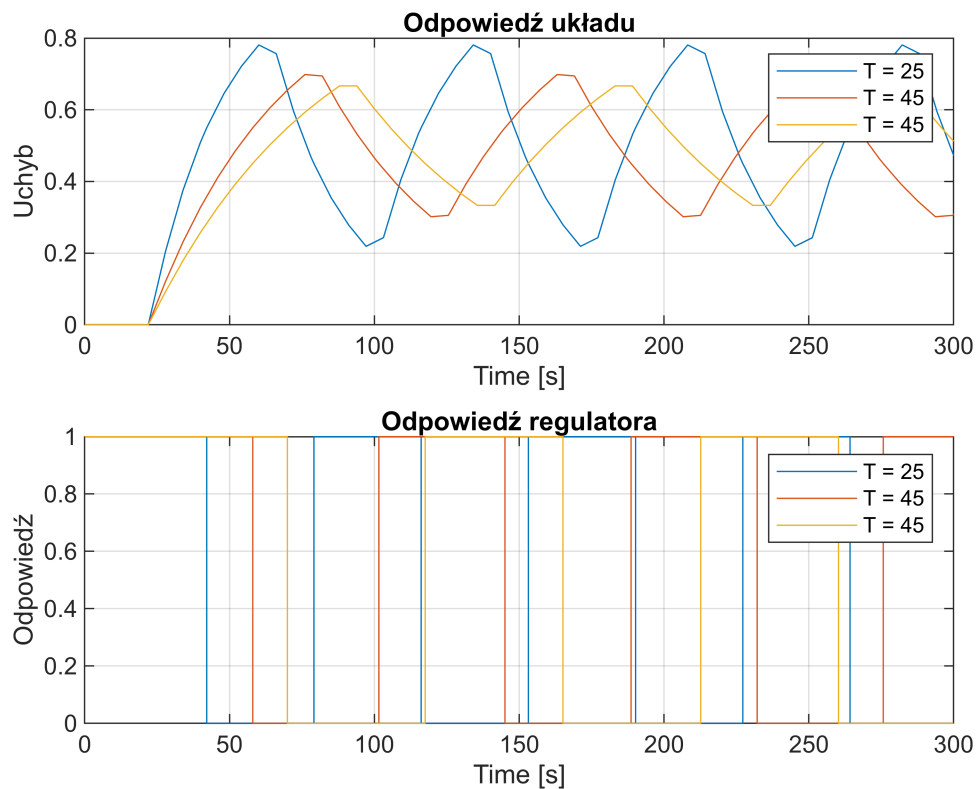
figure();
subplot(2, 1, 1);
plot(out1.regulator.time, out1.Object_Response.signals.values,...
      out2.regulator.time, out2.Object_Response.signals.values,...
      out3.regulator.time, out3.Object_Response.signals.values);
title("Odpowiedź układu")
xlabel("Time [s]")
ylabel("Uchyb")
legend(["T = 25", "T = 45", "T = 45"])
grid on;

```

```

subplot(2, 1, 2);
plot(out1.regulator.time, out1.regulator.signals.values,...
      out2.regulator.time, out2.regulator.signals.values,...
      out3.regulator.time, out3.regulator.signals.values);
title("Odpowiedź regulatora")
xlabel("Time [s]")
ylabel("Odpowiedź")
legend(["T = 25", "T = 45", "T = 45"])
grid on;

```



Modyfikacja wielkości skoku jednostkowego

```

SP = 0.2;
out1 = sim("Lab_6.slx");
SP = 0.5;
out2 = sim("Lab_6.slx");
SP = 0.9;
out3 = sim("Lab_6.slx");
SP = 0.5

```

SP = 0.5000

```

figure();
subplot(2, 1, 1);
plot(out1.regulator.time, out1.Object_Response.signals.values,...

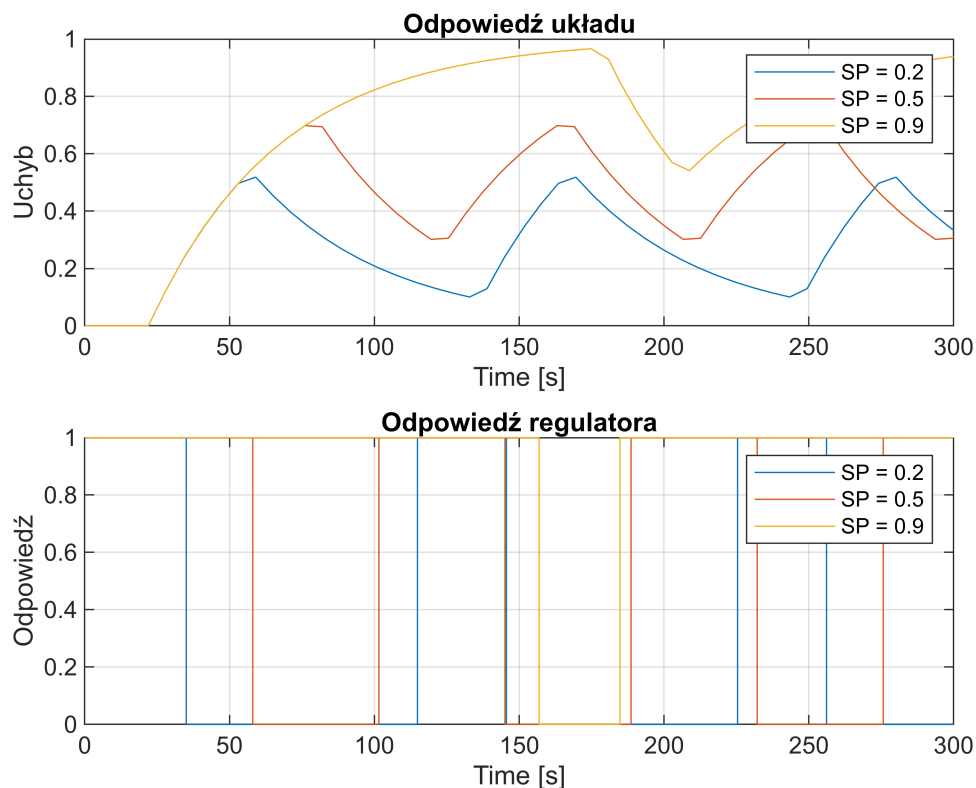
```

```

    out2.regulator.time, out2.Object_Response.signals.values,...
    out3.regulator.time, out3.Object_Response.signals.values);
title("Odpowiedź układu")
xlabel("Time [s]")
ylabel("Uchyb")
legend(["SP = 0.2", "SP = 0.5", "SP = 0.9"])
grid on;

subplot(2, 1, 2);
plot(out1.regulator.time, out1.regulator.signals.values,...
    out2.regulator.time, out2.regulator.signals.values,...
    out3.regulator.time, out3.regulator.signals.values);
title("Odpowiedź regulatora")
xlabel("Time [s]")
ylabel("Odpowiedź")
legend(["SP = 0.2", "SP = 0.5", "SP = 0.9"])
grid on;

```



Modyfikacja wielkości skoku jednostkowego obiektu astatycznego

```

SP = 0.2;
out1 = sim("Copy_of_Lab_6.slx");
SP = 0.5;
out2 = sim("Copy_of_Lab_6.slx");
SP = 0.9;
out3 = sim("Copy_of_Lab_6.slx");

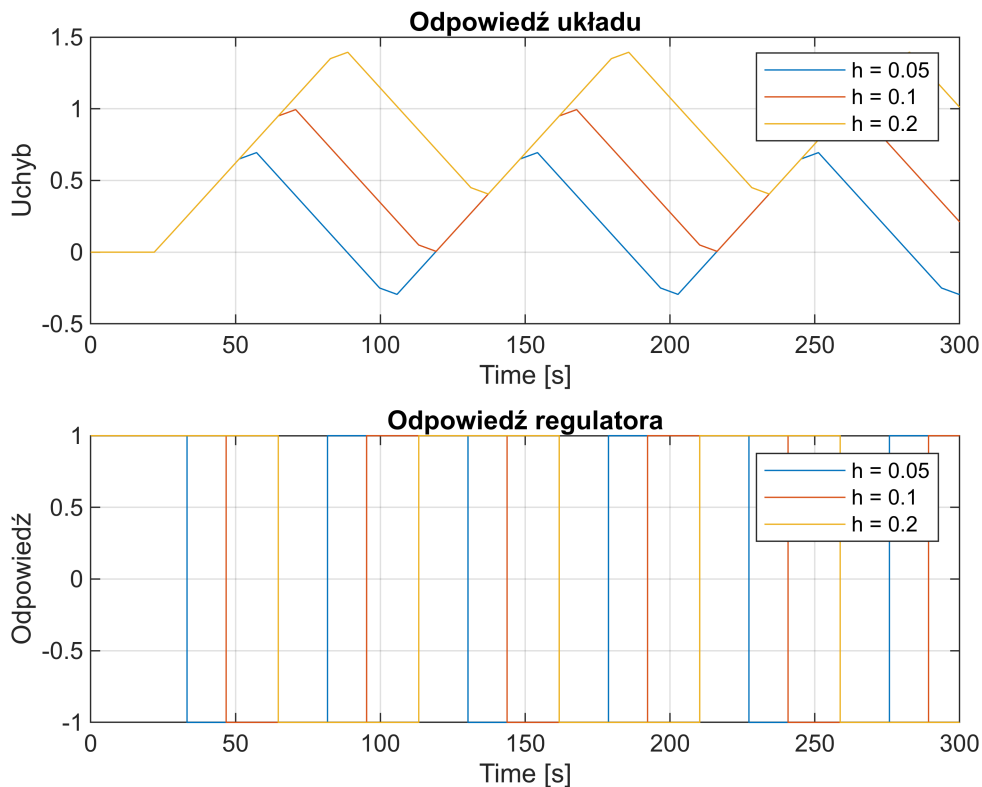
```

SP = 0.5

SP = 0.5000

```
figure();
subplot(2, 1, 1);
plot(out1.regulator.time, out1.Object_Response.signals.values,...
     out2.regulator.time, out2.Object_Response.signals.values,...
     out3.regulator.time, out3.Object_Response.signals.values);
title("Odpowiedź układu")
xlabel("Time [s]")
ylabel("Uchyb")
legend(["h = 0.05", "h = 0.1", "h = 0.2"])
grid on;

subplot(2, 1, 2);
plot(out1.regulator.time, out1.regulator.signals.values,...
     out2.regulator.time, out2.regulator.signals.values,...
     out3.regulator.time, out3.regulator.signals.values);
title("Odpowiedź regulatora")
xlabel("Time [s]")
ylabel("Odpowiedź")
legend(["h = 0.05", "h = 0.1", "h = 0.2"])
grid on;
```



Wnioski

W trakcie tego zadania został zaprezentowany prosty układ regulacji dwupołożeniowej (przełącznikowej) z obiektem regulacji opisanym przez transmitancję z opóźnieniem. Celem ćwiczenia było zapoznanie się z właściwościami tego układu i środowiskiem Simulink.

Podczas ćwiczenia zbudowano model Simulink, który umożliwił symulację działania układu regulacji. Przetestowano różne wartości parametrów opóźnienia, stałej czasowej i wartości zadanej. Stwierdzono, że zmiana tych parametrów ma wpływ na charakterystykę układu, w szczególności na czas regulacji, czas narastania, przesterowanie i oscylacje.

Wyniki symulacji pokazały, że układ regulacji dwupołożeniowej może być skutecznym sposobem regulacji, szczególnie w przypadku obiektów o niskiej złożoności i stabilnej charakterystyce. Jednakże, w przypadku obiektów złożonych i niestabilnych, układ ten może prowadzić do niepożądanych oscylacji, przesterowań i niestabilności.

Wnioskiem z tego zadania jest, że wybór odpowiedniego rodzaju regulacji zależy od charakterystyki obiektu regulacji oraz wymagań regulacji. W przypadku bardziej złożonych systemów należy rozważyć bardziej zaawansowane metody regulacji.