

LABORATORIUM METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

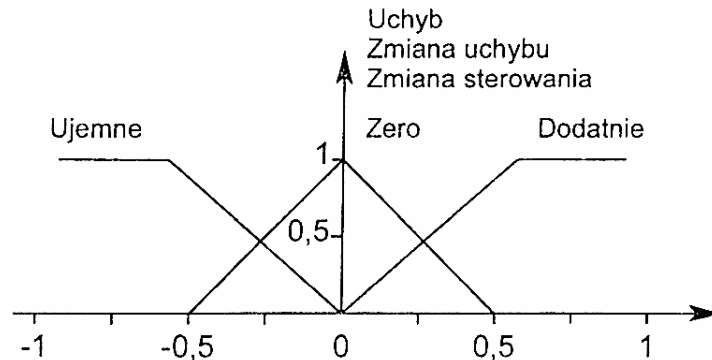
Laboratorium nr 15_5F

Temat: **Synteza rozmytego regulatora PD, PI**

Celem laboratorium jest zapoznanie się z zasadami sterowania rozmytego.

Przykład bazy reguł stosowanej do **projektowania FLC** jest podana poniżej (błąd e jest określany jako różnica między wyjściem i wartością zadaną $e = y - y_d$).

Jest ona związana z podziałem przestrzeni uchybu e i jego pochodnej \dot{e} i zmiennej sterowania u (w przypadku FLC typu PD) lub \dot{u} (w przypadku FLC typu PI) na trzy zbiory rozmyte: "ujemny" (N), "zero" (Z) i "dodatni" (P). Odpowiednie przestrzenie pokazano na rys.1.



Rys.1. Funkcje przynależności znormalizowanych zbiorów rozmytych odniesienia związanych ze zbiorem terminów: **uchyb, jego zmiana i zmiana sterowania.**

Baza reguł dla regulatora FLC typu PI lub PD (9 reguł)

	$e \rightarrow$		
	<i>N</i>	<i>Z</i>	<i>P</i>
Δe			
↓	<i>P</i>	<i>Z</i>	<i>N</i>
	<i>Z</i>	<i>P</i>	<i>Z</i>
	<i>N</i>	<i>P</i>	<i>P</i>
		<i>Z</i>	

Rys.2. Baza reguł i trzy główne obszary pasmowe sterowań

1. Zadanie do wykonania

- a). Przeprowadzić syntezę sterowania rozmytego typu PI, PD (9 reguł), dla podanych obiektów sterowania, przyjmując sygnał zadany $y_d = 5(t)$ i zerowe wp. obiektu.
- b) symulacje sterowania bez zakłócenia,
- c) symulacje sterowania z zakłóceniem parametrycznym **jednego parametru** $\Delta a_1 = 1$ lub $\Delta a_0 = 1$ (przy braku parametru a_1).

Obiekt nieliniowy opisany jest różniczkowym równaniem ruchu.

- a) $a_2 \ddot{y} + a_0 \cos y = u$
- b) $a_2 \ddot{y} + a_1 \dot{y} + a_0 \cos y = u$
- c) $a_2 \ddot{y} + a_1 \dot{y}^2 = u$

- d) $a_2 \ddot{y} + a_0 \sin y = u$
- e) $a_2 \ddot{y} + a_1 \dot{y} + a_0 \cos y = u$
- f) $a_2 \ddot{y} + a_1 \dot{y}^2 + a_0 y = u$
- g) $a_2 \ddot{y} + a_1 \dot{y}^2 + \sin(a_0 y) = u$
- h) $a_2 \ddot{y} + a_1 \dot{y}^2 + a_0 y = u$

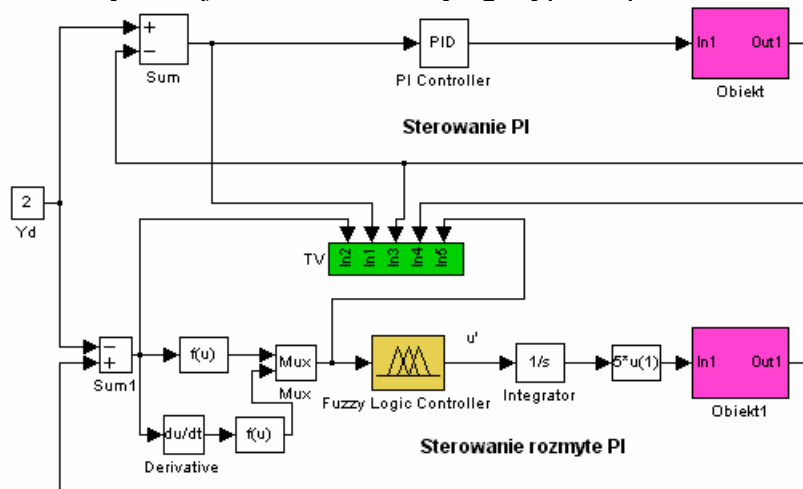
gdzie a_2, a_1, a_0 to współczynniki, których wartości podano w Tab. 1.

Tab.1. Wartości współczynników równań ruchu

	A	B	C	D
a_0	2	1	0	3
a_1	0	2	1	0
a_2	1	3	3	2

	E	F	G	H
a_0	2	1	2.5	1.5
a_1	4	3	3.5	2
a_2	1	2	5	.3

Przykładowy schemat symulacji sterowania rozmytego typu **PI** pokazano na rys.4.



Rys. 4. Schemat symulacji rozwiązania.

2. Sprawozdanie powinno zawierać:

1. Wstęp teoretyczny
 - podstawowe wiadomości na temat sterowania układów z logiką rozmytą,
2. Przebieg ćwiczenia
 - przebieg procesu syntezy regulatora rozmytego z opisem poszczególnych etapów,
 - bazę reguł regulatora rozmytego.
3. Wyniki symulacji.
 - podać wykresy wektora stanu, wykresy w przestrzeni błędów, e e

4. Wnioski.