
Aproksymacja

Zad. 1.

Dla obiektu dwuwęjsiowego i dwuwyjściowego o charakterystyce statycznej:

$$y^{(1)} = a_1^{(1)} u^{(1)} + a_1^{(2)} u^{(2)}$$

$$y^{(2)} = a_2^{(1)} u^{(1)} + a_2^{(2)} u^{(2)}$$

otrzymano następujące wyniki pomiarów:

n	1	2	3	4	5	6
$u^{(1)}$	1	0	-1	-1	1	2
$u^{(2)}$	1	1	1	-1	0	1
$y^{(1)}$	0	-1	-2	0	1	1
$y^{(2)}$	5	3	1	-5	2	7

Wyznacz parametry charakterystyki statycznej.

Zad. 2.

Dysponując danymi pomiarowymi zebranych w tabeli, wyznacz parametry charakterystyki statycznej obiektu

$$y^{(1)} = a_1^{(2)} \left(u^{(2)}\right)^2 + a_1^{(1)} u^{(1)} + a_1^{(0)}$$

$$y^{(2)} = a_2^{(2)} \left(u^{(2)}\right)^2 + a_2^{(1)} u^{(1)} + a_2^{(0)}$$

n	1	2	3	4	5	6
$u^{(1)}$	2	-2	1	1	1	3
$u^{(2)}$	0	-2	-1	3	1	1
$y^{(1)}$	1	-3	0	8	0	4
$y^{(2)}$	2	-6	0	-8	0	2

Zad. 3.

Charakterystyka statyczna obiektu o dwóch wejściach i dwóch wyjściach ma postać:

$$y^{(1)} = a_1^{(1)} + a_1^{(2)} \left(u^{(1)}\right)^2 + a_1^{(3)} u^{(2)},$$

$$y^{(2)} = a_2^{(1)} + a_2^{(2)} u^{(1)} u^{(2)} + a_2^{(3)} \left(u^{(2)}\right)^2.$$

Przeprowadzono dziewięć pomiarów:

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$u^{(1)}$	1	0	-1	1	0	-1	1	0	-1
$u^{(2)}$	1	1	1	0	0	0	-1	-1	-1
$y^{(1)}$	3	4	3	1	2	1	-1	0	-1
$y^{(2)}$	2	-2	-6	0	0	0	-6	-2	-6

Należy wyznaczyć parametry charakterystyki statycznej.

Zad. 4.

Dla obiektu jednowymiarowego dokonano trzech pomiarów wejścia i wyjścia, uzyskując wyniki:

u	2	1	-1
y	3	2	1

Należy wybrać najlepszy model z klasy $\bar{y} = au$ dla kryteriów:

a) $Q(a) = \sum_{n=1}^N (y_n - \bar{y}_n)^2,$

b) $Q(a) = \max_n |y_n - \bar{y}_n|,$

c) $Q(a) = \sum_{n=1}^N |y_n - \bar{y}_n|.$

Zad. 5.

Dla obiektu jednowymiarowego należy wybrać najlepszy model z klasy $\bar{y} = au^2$ dla kryteriów:

$$\text{a) } Q(a) = \sum_{n=1}^N (y_n - \bar{y}_n)^2,$$

$$\text{b) } Q(a) = \max_n |y_n - \bar{y}_n|,$$

$$\text{c) } Q(a) = \sum_{n=1}^N |y_n - \bar{y}_n|.$$

Dane pomiarowe są następujące:

u	0	1	2
y	1	2	3

Zad. 6.

Należy wyznaczyć parametry charakterystyki statycznej $\bar{y} = a_2u^2 + a_1u + a_0$ obiektu jednowymiarowego dla następujących danych pomiarowych i dla kryterium kwadratowego:

u	-1	0	1	2	3
y	1	1	3	7	13

Zad. 7.

Dla obiektu jednowymiarowego dokonano następujących pomiarów wejścia i wyjścia:

u	-2	0	2	1	-1
y	4	6	8	7	5

Należy dla kryterium kwadratowego wybrać najlepszy model w poniżej podanych klasach i dla każdego modelu wyliczyć wartość kryterium.

$$\text{a) } \bar{y} = au,$$

$$\text{b) } \bar{y} = a_1u + a_0,$$

$$\text{c) } \bar{y} = au^2,$$

$$\text{d) } \bar{y} = a_1u^2 + a_0,$$

$$\text{e) } \bar{y} = au^3,$$

$$\text{f) } \bar{y} = a_1u^3 + a_0,$$

Zad. 8.

Dla obiektu jednowymiarowego i kryterium kwadratowego należy wybrać najlepszy model z klasy:

a) $\bar{y} = au,$

b) $\bar{y} = a_1u^2 + a_0,$

c) $\bar{y} = au^2,$

d) $\bar{y} = a_2u^2 + a_1u + a_0,$

Dla najlepszych modeli wyliczyć wartość kryterium. Wyniki pomiarów są następujące:

u	1	3	-1	4	2	5	-2
y	1	2	-1	4	3	5	-3

Zad. 9.

W wyniku eksperymentu wyznaczono charakterystykę statyczną pewnego obiektu. Dane z eksperymentu podano w tabeli poniżej:

u	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
y	0.1	1.75	3.24	3.83	4.33	4.66	5.09	5.02	5.41	5.43

Wyznacz optymalne parametry modelu $\bar{y} = \Phi(u, a) = a_1 \arctan(a_2u)$ w sensie kryterium kwadratowego.