

## Идентификация и диагностика. Лабораторная работа №2. Активный эксперимент идентификации нелинейной системы

Сформировать оптимальный D-план экспериментов для получения модели исследуемой системы с заданной точностью при различных условиях.

Модель задана формулой  $y = f(X)$

Программа работы:

В работе рассматриваются следующие виды моделей:

linear – линейная,  
interaction – линейная + попарные произведения,  
purequadratic – квадратичная,  
quadratic – квадратичная + попарные произведения.

1. Исследовать точность каждой модели, предполагая, что входные величины не имеют погрешности:

- 1.1. Определить диапазон изменения переменных;
- 1.2. Сформировать D-план (функция **cordexch**), используя минимально возможные значения параметра **NRUNS** (количество экспериментов);
- 1.3. Определить коэффициенты аппроксимирующего полинома (функция **rstool**);
- 1.4. Сформировать тестовую случайную последовательность и проверить точность полученной модели по относительной погрешности, нормированной по значению идеальной модели.

2. Исследовать влияние количества экспериментов на получаемую относительную погрешность, построить зависимости значений относительной погрешности для каждой модели от количества экспериментов (повторить пункты 1.2 – 1.4 для различных значений количества экспериментов в плане **NRUNS**).

3. Провести моделирование на стохастической системе, то есть исследовать точность каждой модели, предполагая, что обучение происходит при снятии значений входных данных с заданной инструментальной погрешностью:

- 3.1. Определить диапазон изменения переменных;
- 3.2. Сформировать D-план (функция **cordexch**), используя минимально возможные значения параметра **NRUNS** (количество экспериментов);
- 3.3. Определить коэффициенты аппроксимирующего полинома (функция **rstool**);
- 3.4. Сформировать тестовую случайную последовательность и проверить точность полученной модели по относительной погрешности, нормированной по значению идеальной модели.

4. Исследовать влияние количества экспериментов на получаемую относительную погрешность, построить зависимости значений относительной погрешности для каждой модели от количества экспериментов (повторить пункты 3.2 – 3.4 для различных значений количества экспериментов в плане **NRUNS**).

4. Сформулировать выводы о проделанной работе, оформить отчет.

Вариант	Функция модели	Инструментальная погрешность
1	$y = 2x_1 + x_3^{x_1} + x_2x_4x_5$	3%
2	$y = 3x_1x_2 + x_2x_4x_5 + x_1x_3x_5$	5%
3	$y = x_1^2x_2 + x_2x_3^2x_5 + x_4^3$	8%
4	$y = x_1^3x_5 + x_2 + x_4^{x_3}$	10%
5	$y = x_4^3x_5 + x_1^2x_2^2x_3$	4%
6	$y = 4x_2 + x_1^{x_3} + x_1x_4x_5$	6%
7	$y = x_2x_5 - x_1x_4x_5 + 3x_2x_3x_5$	10%
8	$y = x_1x_2^2 + x_3x_4^2x_5 + x_1^3$	3%
9	$y = x_2^3x_3 + x_1 + x_4^{x_5}$	5%
10	$y = x_1^3x_4 + x_2^2x_3^2x_5$	8%
11	$y = x_3^2x_2 + x_1x_2x_5 + x_4^2$	4%
12	$y = -x_3 + x_1^{x_2} + 2x_3x_4x_5$	6%
13	$y = x_4^3x_5 + x_1^2x_2x_3 - x_3$	7%
14	$y = 2x_2 + x_1^{x_3} + x_1x_4x_5$	4%
15	$y = 3x_1x_3 + x_3x_4x_5 + x_2x_3x_5$	6%
16	$y = x_1^2x_2 + x_3x_4^2x_5 + x_4^3$	9%
17	$y = x_1^3x_5 + x_2 + x_3^{x_4}$	11%
18	$y = x_4^3x_5 + x_2^2x_3^2x_1$	5%
19	$y = 4x_2 + x_3^{x_1} + x_1x_4x_5$	5%
20	$y = x_2x_5 - x_1x_3x_5 + 3x_3x_4x_5$	9%
21	$y = x_1x_3^2 + x_3x_5^2 + x_1^3$	2%
22	$y = x_2^3x_3 + x_1 + x_5^{x_4}$	4%
23	$y = x_1x_2^3x_3 + x_3^2x_4^2x_5$	7%
24	$y = x_2^2x_3 + x_1x_2x_5 + x_4^2$	5%
25	$y = -x_3 + x_2^{x_1} + 2x_3x_4x_5$	6%