

Практическая работа №4: Планирование и проведение факторных экспериментов

Цель работы

Изучение способа построения и анализа полного факторного эксперимента.

Основные теоретические положения

Эксперимент – действие с системой, направленное на получение отклика с помощью входного воздействия.

Планирование эксперимента – комплекс мероприятий, направленных на эффективную постановку опытов.

Фактор эксперимента – один варьируемый параметр из входного воздействия.

План – набор значений факторов.

Область планирования – подпространство, из которого выбираются значения факторов.

Модель системы – закон, по которому система обрабатывает входные воздействия. Пример системы, а также пример трёхфакторного плана эксперимента представлены на рис. 1 и 2 соответственно.



Полный факторный эксперимент (ПФЭ) – совокупность нескольких измерений, удовлетворяющих следующим условиям:

- Количество измерений составляет $N = 2^k$, где k – количество факторов.
- Каждый фактор принимает только два значения – верхнее и нижнее.
- В процессе измерения верхние и нижние значения факторов комбинируются во всех возможных сочетаниях.

В данной работе рассматривается полный двухфакторный эксперимент с линейной моделью системы (нелинейная по факторам, линейная по параметрам):
$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_{12}X_1X_2$$

Оценить параметры модели можно, например, по методу наименьших квадратов, проведя достаточное (не меньше, чем число оцениваемых параметров) количество экспериментов.

Постановка задачи

Необходимо провести полнофакторный эксперимент по заданной области планирования с помощью программы *PL.EXE*. Получить результаты экспериментов и по ним оценить параметры

системы и сделать выводы о воспроизводимости экспериментов и адекватности модели.

Порядок выполнения работы

Пункт 1. Планирование

1. Выбрать номер варианта, запомнить значения параметров.
2. Установить область планирования, согласно выбранному заданию. Обратите внимание, что в варианте задания указываются значения $[X_{\min}, X_{\max}]$, а в этом пункте нужно задать область в виде $X_0 \pm \Delta X$ (вводимая область должна входить в область, указанную в варианте задания).
3. Установить типа плана – Полный факторный эксперимент (ПФЭ).
4. Установить планирование. Для этого указать, сколько точек необходимо и достаточно использовать в ПФЭ для данной модели. Для установки плана необходимо использовать только числа ± 1 , обозначающие положения точки (левый верхний угол, правый нижний и так далее). Указать число опытов (не менее 2, не более 5). Провести рандомизацию.

Пункт 2. Проведение. Основной эксперимент

1. Следует указать точку, указанную вверху экрана согласно указанной ранее области планирования и самого плана. Эту операцию проделать 3 раза. Затем запомнить таблицу всех откликов системы.

Пункт 3. Обработка

Подпункт 1. Воспроизводимость

1. Рассчитать средние и дисперсии для полученных значений отклика системы. Для этого использовать данные из таблицы, полученной в пункте 2.
2. Выполнить проверку воспроизводимости (критерий Кохрена). Для получения справки воспользоваться справкой по умолчанию F1.

Подпункт 2. Модель объекта

1. Оценить параметры модели. Обратите внимание на справку, в которой указывается способ этой оценки.
2. Определить значимость оценок. Критерий Стюдента (обратите внимание, что в критерии Стюдента используется корень из дисперсии). Исключить незначимые параметры.

Подпункт 3. Адекватность

1. Определить адекватность модели по критерию Фишера.

Содержание отчёта

- Цель работы.
- Краткое изложение основных теоретических понятий.
- Постановка задачи с кратким описанием порядка выполнения работы.
- Пошаговые результаты полнофакторного эксперимента с использованием программы.
- Необходимые рисунки и таблицы с краткими выводами.
- Общий вывод по проделанной работе.
- Код программы.

From:

<http://se.moevm.info/> - **se.moevm.info**

Permanent link:

http://se.moevm.info/doku.php/courses:system_analysis_modeling_and_optimization:task4?rev=1598521897



Last update: **2022/12/10 09:08**