

ТЕМА 4. СТАТИСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

1. Постановка задачи статистического моделирования.
2. Цели и последовательность статистического моделирования.
3. Виды статистических моделей.
4. Основные законы распределения вероятностей, используемые при разработке статистических моделей.
5. Функции MATLAB и Statistics Toolbox, используемые при разработке статистических моделей.

Постановка задачи статистического моделирования включает в себя формализацию гипотезы в математическом виде, создание статистической модели, основанной на вероятностных распределениях, и последующий анализ качества этой модели для ответа на исследовательский вопрос или прогнозирования реального мира. Это включает сбор и обработку данных, а также выбор подходящих статистических методов для работы с ними.

Основные шаги в постановке задачи статистического моделирования:

1. Определение цели исследования: Чётко сформулируйте, какой исследовательский вопрос вы хотите решить или какую проблему хотите предсказать с помощью статистической модели.

2. Сбор и подготовка данных:

- 1. Статистическое наблюдение:** Сбор данных, необходимых для исследования.
- 2. Сводка и группировка:** Организация собранных данных в удобном для анализа виде.

3. Выбор статистической модели:

- 1. Математическая модель:** Создание модели в математической форме, описывающей изучаемый объект или процесс.
- 2. Вероятностные распределения:** Статистическая модель определяет набор вероятностных распределений для возможных исходов.
- 3. Выбор метода:** Определение наиболее подходящих статистических методов (например, метод наименьших квадратов, регрессионный анализ) для работы с данными и построения модели.

4. Построение и оценка модели:

Построение модели: Использование выбранных методов для создания статистической модели.

Оценка качества модели: Анализ того, насколько хорошо модель соответствует реальности и отвечает на поставленный вопрос.

5. Применение и интерпретация: Генерация выборочных данных: Использование модели для создания новых данных.

- **Прогнозирование:** Применение модели для составления прогнозов о реальном мире.
- **Ответ на вопрос:** Интерпретация результатов и использование их для ответа на поставленную задачу

2. Цели и последовательность статистического моделирования.

Цель статистического моделирования — создание модели для точного прогнозирования будущих результатов на основе прошлых данных, выявления скрытых закономерностей или принятия решений. Последовательность включает: сбор и подготовку данных, выбор подходящего типа модели, её построение (часто с использованием метода Монте-Карло), оценку качества модели и интерпретацию результатов для дальнейшего применения.

- ❑ Цели статистического моделирования
- ❑ Прогнозирование:
 - ❑ предсказание будущих значений на основе исторических данных (например, прогнозирование продаж).
- ❑ Анализ и объяснение:
 - ❑ выявление взаимосвязей и закономерностей в данных, которые могут быть не очевидны при простом анализе.
- ❑ Принятие решений:
 - ❑ помощь в принятии обоснованных решений, например, при оценке рисков в финансах или контроле качества.
- ❑ Понимание процессов:
 - ❑ изучение свойств объекта путем исследования его статистической модели.

Этапы (последовательность) статистического моделирования

- 1. Сбор и подготовка данных:** получение реальных данных, их очистка и предварительная обработка для приведения в пригодный для анализа вид.
- 2. Выбор модели:** выбор наиболее подходящего типа статистической модели (например, параметрической или непараметрической) в зависимости от свойств данных и поставленных задач.
- 3. Построение модели:** формирование самой модели с использованием математических уравнений и статистических методов. Часто на этом этапе используется метод Монте-Карло для имитации.
- 4. Оценка качества модели:** проверка того, насколько хорошо построенная модель соответствует данным и способна ли она решать поставленные задачи.
- 5. Интерпретация результатов:** анализ полученных с помощью модели результатов для извлечения полезной информации и принятия решений.
- 6. Применение модели:** использование модели в реальных условиях для прогнозирования, анализа или управления процессами.

3. Виды статистических моделей.

- Статистические модели делятся на два основных типа: параметрические, которые делают предположения о распределении данных, и непараметрические, не накладывающие таких ограничений.
- Среди них выделяют такие модели, как линейная регрессия, используемая для анализа взаимосвязей между переменными, логистическая регрессия для прогнозирования вероятности бинарного события, и факторный анализ, помогающий выявлять скрытые закономерности в данных.

Основные типы статистических моделей

Параметрические модели

Суть: Предполагают, что данные соответствуют определенному статистическому распределению, например, нормальному.

Примеры: Линейная регрессия, логистическая регрессия, пробит-модели.

Непараметрические модели

Суть: Не делают никаких предположений о форме распределения данных, что делает их более гибкими при работе с данными без четко выраженной структуры.

Примеры: Метод k-ближайших соседей, деревья решений.

4. Основные законы распределения вероятностей, используемые при разработке статистических моделей.