

Часть 1. Подготовка данных. Структурное программирование в Матлабе.

1. Взять распределения в условиях гипотез H_0 , H_1 с сайта курса.
2. Построить средствами Матлаба плотности распределения вероятности случайной величины в условиях H_0 и H_1 – соответственно, распределения $p_1(x)$, $p_2(x)$.
3. Написать функции, которые генерируют выборки
 - a. в условиях гипотезы H_0 , назвать ее `generate_sample_H0` (или любое другое осмысленное название)
 - b. в условиях гипотезы H_1 , назвать ее `generate_sample_H1` (или любое другое осмысленное название)
 - c. Функции возвращают выборку x в виде вектора. Аргументом функции является размер выборки n , которую она генерирует.
4. Написать функцию, которая рассчитывает правдоподобие выборки произвольного объема.
 - a. в условиях гипотезы H_0 (назвать функцию `likelihood_H0`)
 - b. в условиях гипотезы H_1 (назвать функцию `likelihood_H1`)
 - c. функции возвращают скалярное значение правдоподобия L
 - d. теперь можно выборки x из п. 1 передавать в эти две функции. Убедитесь, что вы понимаете, как это сделать. Если понимания нет, где-то есть ошибка. Исправьте и двигайтесь дальше.
5. На основе функций из п. 2 написать еще одну функцию, которая рассчитывает отношение правдоподобия $Q(x)$ в условиях гипотез H_0 , H_1 для заданной выборки x . Назвать функцию `likelihood_ratio`. Аргументом функции является вектор x с выборкой, результатом функции является отношение правдоподобия Q .
6. Да, оформлять в виде функций обязательно. Нет, все равно надо делать, даже если «плохо с программированием».

Часть 2. Статистическое моделирование

7. Статистическое моделирование критерия отношения правдоподобия в условиях гипотезы H_0 .
 - a. Задаться большим значением $m > 1000$ (Изначально для отладки кода рекомендуется взять значение m поменьше, притом не совпадающее с величиной n , чтобы не путаться. Например, $m = 20$).
 - b. Сгенерировать m реализаций выборок x объема n с помощью функции `generate_sample_H0` из п. 1.
 - c. Для каждой выборки x посчитать отношение правдоподобия (получится m отношений правдоподобия) с помощью функции `likelihood_ratio`.
 - d. Все значения отношения правдоподобия объединить в **вектор $R0$** размерности m .
 - e. Оформить все действия данного пункта в функцию `generate_ratios_H0` с параметрами m , n .
8. Аналогично предыдущему пункту написать функцию `generate_ratios_H1` с параметрами m , n , которая генерирует отношения правдоподобия в условиях гипотезы H_1 . Результатом вызова данной функции является вектор отношений правдоподобия **$R1$** размерности m .
9. Построить гистограммы $R0$ и $R1$.
10. Используя $R0$ и $R1$, найти вероятности ошибок первого и второго рода, считая что гипотеза H_0 принимается при $Q \geq 1$, а гипотеза H_1 принимается при $Q < 1$.
11. Увеличить n сначала в два раза, повторить эксперимент, получить значения вероятностей ошибок первого и второго рода. Затем увеличить n еще в 2 раза (итого получится в 4 раза) и повторить численный эксперимент. Объяснить влияние объема выборки на ошибки первого и второго рода.