

Практика 2. Моделирование средневывборочного как случайной величины

Часть 1. Базовые функции Матлаба для статистического моделирования Монте-Карло

1. Задаться распределением нормальной случайной величины с некоторым МО и дисперсией.
2. Построить теоретическую плотность распределения заданной СВ (normpdf, plot). Шаг по переменной x взять равным 0.1.
3. Сгенерировать выборку заданной случайной величины объемом N не менее 1000 (функция randn). Построить гистограмму выборки (hist).
Указание. Чтобы plot и hist не перерисовывались в одном окне, использовать функцию figure
4. Сравнить графики, проверить их совпадение.
5. Скачать с репозитория курса файл hist_density.m, содержащий функцию с таким же названием, которая формирует **нормированную** гистограмму, приведенную к тому же масштабу, что и функция плотности распределения (т.н. *полигон относительных частот*). Первый параметр функции аналогичен функции hist (т.е. сама выборка), второй параметр – количество интервалов разбиения выборки (взять порядка 20). Результат функции – два вектора, со значениями СВ ($x1$) и сопоставленными им значениями плотности вероятности ($p1$):
$$[p1, x1] = \text{hist_density}(x, 20)$$
6. Для сравнений вывести графики теоретической плотности распределения и нормированной гистограммы в одной окно (см. справку по функции plot).

Часть 2. Статистическое моделирование средневывборочного как случайной величины методом Монте-Карло

1. Задаться объемом исследуемой выборки n по формуле:
$$n = \text{ваш вариант} + 10$$
2. Сформировать выборку из N реализаций (N не менее 1000) средневывборочных по N выборкам объема n , записать их в один вектор.
3. В одном окне построить следующие графики:
 - a. Аналогичным образом с ч. 1 построить hist_density по *выборке средневывборочных*.
 - b. Построить теоретическую плотность распределения средневывборочного, используя формулы $E\bar{x}_n, D\bar{x}_n$ из лекций.
 - c. Построить теоретическую плотность распределения для исходной случайной величины.
4. Осознать все и достичь просветления о том, почему средневывборочное есть случайная величина и какие у нее получаются МО и дисперсия.

Вопросы

1. Поясните разницу между n и N . Какая из этих двух величин влияет на дисперсию, т.е. разброс средневывборочного? Обоснуйте ответ и убедитесь, что работает верно. На что влияет вторая из этих двух величина?
2. Вывести формулы $E\bar{x}_n, D\bar{x}_n$.
3. Что такое взгляд «до измерений» и «после измерений» в случае средневывборочного. В каком месте данного задания эти взгляды используются?
4. Среднее для данной выборки это просто число, у которого нет разброса. Пояснить смысл дисперсии средневывборочного?
5. Неграмотный программист решил увеличить случайность генератора случайных чисел в языке программирования C и написал код:

```
int myrand() {  
    return (rand() + rand() + rand()) / 3;  
}
```

Объясните, в чем его неграмотность, используя формулы для МО и дисперсии средневывборочного $E\bar{x}_n, D\bar{x}_n$.

6. Какое распределение генерирует функцию `randn`? Как используя ее генерировать нормальную случайную величину с произвольными μ, σ .
7. Что такое гистограмма? Она имеет дело со случайной величиной до измерений или после?
8. В чем разница между `hist` и `hist_density`?