**2. Центрирование и нормировка случайных величин.**

Рассматриваются случайные величины, которые задаются следующими параметрами:

1. Количество исходов K;
2. Вероятности исходов Prob[1:K];
3. Значения с.в. при разных исходах Cost[K] (все значения – между 0 и 1);
4. Количество повторов при осреднении R (25≤R≤100).
5. ..

**У вас есть следующие программы:**

1. Программа, которые при заданных параметрах случайной величины и заданном количестве экспериментов N строит список, содержащий N реализаций вашей случайной величины.

☺ Эта программа состоит из одной строчки:

results = [ThrowR(R,prob,cost) for i in range(N)]

(здесь ThrowR(R,prob,cost) – вызов программы, генерирующей очередное случайное значение). Поэтому она не оформлена, как функция языка Питон. Для генерации списка значений с.в. просто пишите эту строку.

1. Программа, которая по заданным параметрам случайной величины строит ее теоретические математическое ожидание и дисперсию.
2. Программа, которая по заданному списку значений случайной величины строит ее эмпирическое математическое ожидание (т.е. среднее арифметическое элементов списка)
3. Программа, которая по заданному списку значений случайной величины строит ее эмпирическую дисперсию (т.е. среднее арифметическое элементов нужным образом преобразованного списка)
4. Программа, которая преобразовывает список по формуле Y = (X-a)/b при заданных a, b
5. Программа, которая по заданному набору (списку) списков значений строит на одном рисунке гистограммы значений этих списков.

Программы расположены на отдельных страницах блокнота.

**Ваше задание.**

***Подготовка.***

1. Выберите значения K, Prob и Cost.

Через X, X25, X50, X100 обозначим с.в. с вашими параметрами и R = 1, 25, 50, 100.

***Часть 1.***

1. Постройте списки XE25, XE50, XE100 значений величин X25, X50, X100; длина каждого списка должна быть 10000.
2. Постройте на одном рисунке гистограммы значений массивов XE25, XE50, XE100. Сравните «на глаз» математические ожидания и дисперсии с.в. X25, X50, X100.
3. Вычислите теоретические значения математического ожидания и дисперсии для с.в. X.
4. Сообщите, что вы справились с заданиями 1 – 4.
5. Вычислите теоретические значения математического ожидания и дисперсии для с.в. XE25, XE50, XE100. Используйте свойства м.о. и дисперсии, а также то, что, например, X25 – это среднее арифметическое 25 независимых экземпляров с.в. X. Согласуются ли ваши данные с рисунком из п.4?
6. Вычислите эмпирические м.о. и дисперсию для списков XE25, XE50, XE100.

Заполните таблицу 2 в протоколе серии экспериментов

***Часть 2.***

Через СN25, CN50, СN100 обозначим соответствующие центрированные и нормированные с.в., вычисленные с использованием теоретически вычисленных математических ожиданий и дисперсии.

1. Постройте списки СNE25, CNE50, СNE100 путем центрирования и нормировки списков значений XE25, XE50, XE100. Используйте теоретически вычисленные м.о. и дисперсию.
2. Вычислите эмпирические м.о. и дисперсию для списков NE25, NE50, NE100 Заполните таблицу 3 в протоколе серии экспериментов
3. Постройте гистограммы значений массивов СNE25, СNE50, СNE100
4. Сообщите об окончании работы.

Исполнители: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Серия №1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Параметры серии экспериментов** | | | | | | | Примечания |
| **Количество исходов** |  | | | | | | Не более 6 |
| **Исходы** | A | B | C | D | E | F | Лишние зачеркнуть |
| **Вероятности** |  |  |  |  |  |  |  |
| **Значения с.в.** |  |  |  |  |  |  | Значения в диапазоне от 0 до 1 (по техническим причинам) |

Таб.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исходные случайные величины** | | | | |
| **R** | **Матем. ожидание** | | **Дисперсия** | |
| ***Теор.*** | ***Эмпир.*** | ***Теор.*** | ***Эмпир.*** |
| **X25** |  |  |  |  |
| **X50** |  |  |  |  |
| **X100** |  |  |  |  |

Таб.2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Центрированные и нормированные с.в.** | | | | |
| **R** | **Матем. ожидание** | | **Дисперсия** | |
| ***Теор.*** | ***Эмпир.*** | ***Теор.*** | ***Эмпир.*** |
| **CN25** |  |  |  |  |
| **CN50** |  |  |  |  |
| **CN100** |  |  |  |  |

Таб.3