Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Университет ИТМО

**Отчет по лабораторной работе №2**

**«Администрирование систем и сетей»**

**Выполнили:**

Чжоу Хунсян

Группа: P34131

**Преподаватель:**

Афанасьев Дмитрий Борисович

2024 г.

Санкт-Петербург

**Оглавление**

[1. Цель работы 4](#_Toc181269720)

[2. Порядок выполнения работы 5](#_Toc181269721)

[3. Выполнение 7](#_Toc181269722)

[Пункт 1 7](#_Toc181269723)

[Таблица 1: Характеристики исходной числовой последовательности 7](#_Toc181269724)

[Пункт 2 8](#_Toc181269725)

[Рисунок 1: График значений исходной числовой последовательности 8](#_Toc181269726)

[Пункт 3 9](#_Toc181269727)

[Таблица 2: Коэффициенты автокорреляции (АК) исходной числовой последовательности 9](#_Toc181269728)

[Рисунок 2: Коэффициенты автокорреляции (АК) относительно параметра “Сдвиг ЧП” 9](#_Toc181269729)

[Пункт 4 10](#_Toc181269730)

[Рисунок 3: Гистограмма распределения частот исходной числовой последовательности 10](#_Toc181269731)

[Пункт 5-7 11](#_Toc181269732)

[Таблица 3: Характеристики сгенерированной числовой последовательности 12](#_Toc181269733)

[Пункт 8 13](#_Toc181269734)

[Таблица 4: Коэффициенты автокорреляции сгенерированной числовой последовательности 13](#_Toc181269735)

[Рисунок 4: Коэффициенты автокорреляции (АК) относительно параметра “Сдвиг ЧП” (сравнение) 13](#_Toc181269736)

[Пункт 9 14](#_Toc181269737)

[Рисунок 5: График значений сгенерированной числовой последовательности 14](#_Toc181269738)

[Рисунок 6: Гистограмма распределения частот сгенерированной числовой последовательности 14](#_Toc181269739)

[Рисунок 7: Гистограмма распределения частот для случайной и исходной числовой последовательности (сравнение) 15](#_Toc181269740)

[Пункт 10 15](#_Toc181269741)

[4. Вывод 16](#_Toc181269742)

## Топология

## 1. Настройте основные параметры устройств

# Задайте имена устройствам.

AR1

<Huawei>

<Huawei>system-view

Enter system view, return user view with Ctrl+Z.

[Huawei]sysname AR1

[AR1]

AR2

<Huawei>

<Huawei>system-view

Enter system view, return user view with Ctrl+Z.

[Huawei]sysname AR2

[AR2]

AR3

<Huawei>

<Huawei>system-view

Enter system view, return user view with Ctrl+Z.

[Huawei]sysname AR3

[AR3]

## 3. Выполнение

### Пункт 1

#### Таблица 1: Характеристики исходной числовой последовательности

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Характеристика** |  | **Количество случайных величин** | | | | | |
|  | **10** | **20** | **50** | **100** | **200** | **300** |
| **Мат.ож.** | Знач | 23.50 | 17.04 | 22.25 | 23.67 | 22.60 | 22.71 |
| % | 3.50 | -24.96 | -2.02 | 4.23 | -0.49 |
| **Дов. инт. (0,90)** | Знач | 20.94 | 11.33 | 7.69 | 6.56 | 4.42 | ±3.70 |
| % | 466.45 | 206.63 | 107.99 | 77.48 | 19.52 |
| **Дов. инт. (0,95)** | Знач | 24.98 | 13.52 | 9.17 | 7.83 | 5.27 | ±4.41 |
| % | 466.45 | 206.63 | 107.99 | 77.48 | 19.52 |
| **Дов. инт. (0,99)** | Знач | 32.83 | 17.77 | 12.05 | 10.29 | 6.93 | ±5.80 |
| % | 466.45 | 206.63 | 107.99 | 77.48 | 19.52 |
| **Дисперсия** | Знач | 1624.17 | 951.82 | 1094.84 | 1594.44 | 1446.16 | 1518.54 |
| % | 6.96 | -37.32 | -27.90 | 5.00 | -4.77 |
| **С.К.О.** | Знач | 40.30 | 30.85 | 33.09 | 39.93 | 38.03 | 38.97 |
| % | 3.42 | -20.83 | -15.09 | 2.47 | -2.41 |
| **К-т вариации** | Знач | 1.71 | 1.81 | 1.49 | 1.69 | 1.68 | 1.72 |
| % | -0.08 | 5.51 | -13.34 | -1.69 | -1.93 |

Чем больше значений берется в выборке, тем точнее рассчитываются параметры. Значение коэффициента вариации приближено к 2‑м.

### Пункт 2

#### Рисунок 1: График значений исходной числовой последовательности

Изучив график, можно сделать вывод, что исходная последовательность не является периодической, возрастающей или убывающей.

### Пункт 3

#### Таблица 2: Коэффициенты автокорреляции (АК) исходной числовой последовательности

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Сдвиг ЧП** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **К-т АК** | -0.02 | -0.01 | -0.1 | -0.08 | -0.02 | 0.023 | 0.03 | -0.09 | 0.07 | 0.01 |

#### Рисунок 2: Коэффициенты автокорреляции (АК) относительно параметра “Сдвиг ЧП”

Последовательность можно считать случайной так как данные коэффициенты указывают на то, что между числами не было выявлено зависимости, нет тенденции и периодичности.

### Пункт 4

#### Рисунок 3: Гистограмма распределения частот исходной числовой последовательности

По гистограмме (рис. 3) мы можем видеть, что большая часть значений располагается в промежутке от 0 до 25, ещё часть располагается до 100 и наименьшая часть значений располагается в диапазоне больше.

### Пункт 5-7

Для данной по варианту выборки коэффициент вариации больше единицы. Следовательно, для аппроксимации будем использовать гиперэкспоненциальное распределение. Значения математического ожидания (22.71) и дисперсии (1518.54) были определены ранее.

Генератор на Python:

def generate\_super\_exponential(size, lambda1, lambda2, p):  
 u = np.random.rand(size)  
 return np.where(u < p,  
 np.random.exponential(1/lambda1, size),  
 np.random.exponential(1/lambda2, size))  
  
  
def generate\_sequence(sequence):  
 target\_mean = np.mean(sequence)  
  
 size = len(sequence)  
 lambda1 = 1 / (target\_mean \* 0.2) *# 较小的均值* lambda2 = 1 / (target\_mean \* 1.8) *# 较大的均值* p = 0.5 *# 权重，设定每个指数分布选取的概率* while True:  
 generatedSequence = generate\_super\_exponential(size, lambda1, lambda2, p)  
 correlation, \_ = pearsonr(np.sort(sequence), np.sort(generatedSequence))  
  
 if (abs(np.var(generatedSequence) - np.var(sequence)) < 10) and (abs(np.mean(generatedSequence) - np.mean(sequence)) < 1):  
 break *# 满足条件，退出循环* return generatedSequence

#### Таблица 3: Характеристики сгенерированной числовой последовательности

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Характеристика** |  | **Количество случайных величин** | | | | | |
|  | **10** | **20** | **50** | **100** | **200** | **300** |
| **Мат.ож.** | Знач | 18.59 | 19.21 | 19.04 | 18.83 | 24.25 | 22.85 |
| % | -18.62 | -15.91 | -16.65 | -17.59 | 6.14 |
| **Дов. инт. (0,9)** | Знач | 15.35 | 8.89 | 6.42 | 5.21 | 4.44 | ±3.49 |
| % | 339.93 | 154.84 | 84.13 | 49.41 | 27.38 |
| **Дов. инт. (0,95)** | Знач | 18.31 | 10.61 | 7.66 | 6.22 | 5.30 | ±4.16 |
| % | 339.93 | 154.84 | 84.13 | 49.41 | 27.38 |
| **Дов. инт. (0,99)** | Знач | 24.06 | 13.94 | 10.07 | 8.17 | 6.97 | ±5.47 |
| % | 339.93 | 154.84 | 84.13 | 49.41 | 27.38 |
| **Дисперсия** | Знач | 872.52 | 585.57 | 764.27 | 1006.38 | 1462.92 | 1352.49 |
| % | -35.49 | -56.70 | -43.49 | -25.59 | 8.17 |
| **С.К.О.** | Знач | 29.54 | 24.20 | 27.65 | 31.72 | 38.25 | 36.78 |
| % | -19.68 | -34.20 | -24.83 | -13.74 | 4.00 |
| **К-т вариации** | Знач | 1.59 | 1.26 | 1.45 | 1.68 | 1.58 | 1.61 |
| % | -1.30 | -21.75 | -9.82 | 4.67 | -2.01 |

Математическое ожидание отличается от математического ожидания исходной выборки на величину, не превосходящую доверительные интервалы. Это говорит о том, что аппроксимация выполнена качественно.

### Пункт 8

#### Таблица 4: Коэффициенты автокорреляции сгенерированной числовой последовательности

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Сдвиг ЧП** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **К-т АК** | -0.08 | 0.09 | 0.05 | 0.02 | -0.06 | -0.03 | 0.08 | 0.03 | -0.07 | 0.02 |

#### Рисунок 4: Коэффициенты автокорреляции (АК) относительно параметра “Сдвиг ЧП” (сравнение)

Коэффициент автокорреляции интервалов от 1 до 10 приближены к нулю, следовательно, можно сказать, что выборка случайна.

### Пункт 9

#### Рисунок 5: График значений сгенерированной числовой последовательности

#### Рисунок 6: Гистограмма распределения частот сгенерированной числовой последовательности

#### Рисунок 7: Гистограмма распределения частот для случайной и исходной числовой последовательности (сравнение)

При сравнении полученных гистограмм видно, что полученная нами последовательность практически идентична исходной. Тем самым, мы доказали, что выбранная нами аппроксимация подходит.

### Пункт 10

Для сгенерированной и полученной последовательности мы рассчитали корреляционную зависимость. Как мы видим , тем самым мы доказали, что зависимость тесная и выбранный нами метод аппроксимации подходит.

## 4. Вывод

В рамках лабораторной работы была дана числовая последовательность, для которой мы определили математическое ожидание, дисперсию и другие параметры. Далее мы проанализировали построенную гистограмму, по которой не было выявлено возрастания, убывания или периодичности последовательности. Исследуемую последовательность можно назвать случайной исходя из автокорреляционного анализа. Затем мы вычислили параметры аппроксимирующего закона и по ним сгенерировали новую последовательность. Коэффициент вариации первой и второй последовательности приближен к двум, Коэффициент автокорреляции первой и второй последовательности варьируется около нуля, исходя из этого можно сказать то, что выборка случайна. Математическое ожидание и дисперсия отличаются, но отличие не выходит за пределы доверительных интервалов.