ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ

АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА

(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ОТЧЕТ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2

«МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ В СИСТЕМАХ МОДЕЛИРОВАНИЯ»

по курсу «Моделирование информационно-вычислительных систем»

Студент Медов Д.А.

Группа 6303

Вариант №16

Руководитель Симонова Е. В.

Самара 2021

1 Задание на моделирование

Получить последовательность из событий, образующих информационный поток, в котором интервалы времени между поступлениями заявок имеют распределение , где величина Z равномерно распределена на отрезке . Определить, сколько в среднем заявок поступает в систему за время t.

Вывести значения интервалов времени между наступлениями событий и моменты времени наступления событий.

2 Краткое описание метода описания СВ

Формально моделирование подобных потоков однородных событий мало чем отличается от моделирования случайных величин. Это обусловлено независимостью реализаций что свидетельствует об ограниченном последствии потока.

Для получения реализаций воспользуемся методом нелинейного преобразования, описанным в лабораторной работе №1. В соответствии с этим методом определяется из соотношения:

где – i-я реализация случайной величины.

В общем случае для розыгрыша на ЭВМ i-й реализации величины t необходимо учесть, что:

Таким образом, получим реализацию для величины, которая равномерно распределена на отрезке :

С учетом того, что интервалы времени между поступлениями заявок имеют распределение , где величина Z равномерно распределена на отрезке , окончательно получим:

3 Общая программа моделирования

import numpy as np

def generate\_information\_flow(N :int, alfa: float, beta: float, q: float, t: int):

    flow = (beta - alfa) \* np.random.sample(N) + alfa + q

    summ = 0

    intervals = []

    sub\_interval = []

    time\_interval = []

    time = 0

    for x in flow:

        summ += round(x, 2)

        if summ <= t:

            sub\_interval.append(round(x, 2))

        else:

            time\_interval.append({"start" : time, "end" : time + t})

            time += t

            intervals.append(sub\_interval)

            sub\_interval = [round(x, 2)]

            summ = round(x, 2)

    summ\_applications = [round(sum(j), 2) for j in intervals]

    number\_applications = [round(len(j), 2) for j in intervals]

    average\_time\_flow = [round(sum(j) / len(j), 2) for j in intervals]

    table\_header = ['№', 'Начало интервала', 'Конец интервала', 'Кол-во заявок', 'Ср. время заявки', 'Время потока']

    table\_items = [[i + 1, time\_interval[i]['start'], time\_interval[i]['end'], number\_applications[i], average\_time\_flow[i], summ\_applications[i]] for i in range(len(intervals))]

    info = {

        'Кол-во потоков' : len(intervals),

        'Общее время' : round(sum(summ\_applications), 2),

        'Cр. время заявки': round((sum(average\_time\_flow) / len(average\_time\_flow)), 2),

        'Ср. кол-во заявок': (int)(sum(number\_applications) / len(number\_applications)),

        'Ср. время потока': round(sum(summ\_applications) / len(summ\_applications), 2)

    }

    times = [item['end'] - t / 2 for item in time\_interval]

    width = [item['end'] - item['start'] for item in time\_interval]

    graph = {

        'data': [

            {'x': times, 'y': number\_applications, 'type': 'bar', 'width': width}

        ],

        'layout': {'title': 'График'}

    }

    return{

        'graph' : graph,

        'info' : info,

        'table\_header' : table\_header,

        'table\_items' : table\_items

    }

4 Результаты моделирования

Входе моделирования выбраны следующие параметры: количество событий , , , , . График моделирования представлен на рисунке 1. Информация о всех потоках представлена в таблице 1.

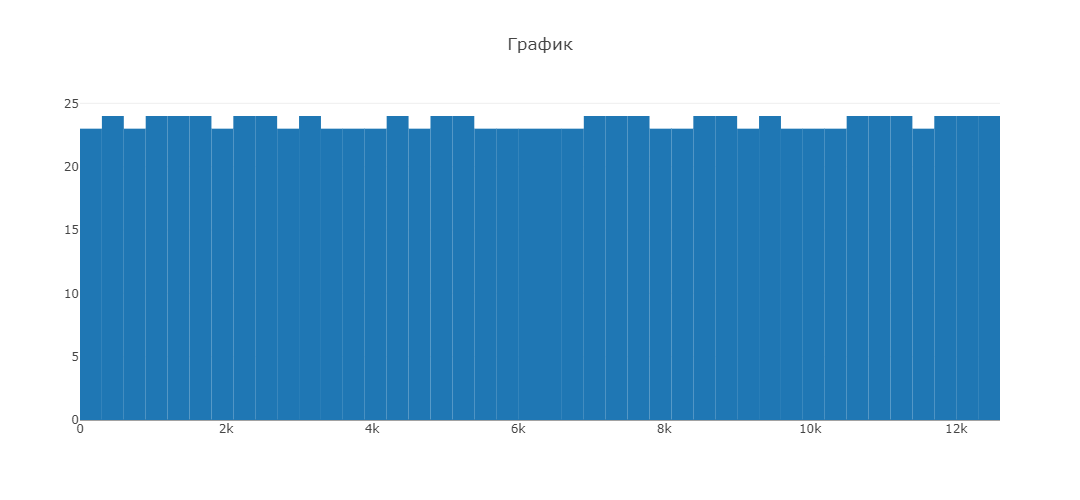


Рисунок 1 – График моделирования

Таблица 1 – Информация о потоках

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Начало интервала** | **Конец интервала** | **Кол-во заявок** | **Ср. время заявки** | **Время потока** |
| 1 | 0 | 300 | 23 | 12.58 | 289.39 |
| 2 | 300 | 600 | 24 | 12.46 | 299.1 |
| 3 | 600 | 900 | 23 | 12.5 | 287.47 |
| 4 | 900 | 1200 | 24 | 12.49 | 299.81 |
| 5 | 1200 | 1500 | 24 | 12.47 | 299.25 |
| 6 | 1500 | 1800 | 24 | 12.48 | 299.4 |
| 7 | 1800 | 2100 | 23 | 12.52 | 287.86 |
| 8 | 2100 | 2400 | 24 | 12.5 | 299.9 |
| 9 | 2400 | 2700 | 24 | 12.35 | 296.52 |
| 10 | 2700 | 3000 | 23 | 12.53 | 288.22 |
| 11 | 3000 | 3300 | 24 | 12.44 | 298.46 |
| 12 | 3300 | 3600 | 23 | 12.5 | 287.46 |
| 13 | 3600 | 3900 | 23 | 12.53 | 288.15 |
| 14 | 3900 | 4200 | 23 | 12.51 | 287.81 |
| 15 | 4200 | 4500 | 24 | 12.48 | 299.63 |

Продолжение таблицы 1 – Информация о потоках

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Начало интервала** | **Конец интервала** | **Кол-во заявок** | **Ср. время заявки** | **Время потока** |
| 16 | 4500 | 4800 | 23 | 12.52 | 288 |
| 17 | 4800 | 5100 | 24 | 12.5 | 299.91 |
| 18 | 5100 | 5400 | 24 | 12.48 | 299.6 |
| 19 | 5400 | 5700 | 23 | 12.6 | 289.69 |
| 20 | 5700 | 6000 | 23 | 12.52 | 287.93 |
| 21 | 6000 | 6300 | 23 | 12.56 | 288.83 |
| 22 | 6300 | 6600 | 23 | 12.52 | 288.02 |
| 23 | 6600 | 6900 | 23 | 12.59 | 289.46 |
| 24 | 6900 | 7200 | 24 | 12.45 | 298.84 |
| 25 | 7200 | 7500 | 24 | 12.48 | 299.55 |
| 26 | 7500 | 7800 | 24 | 12.49 | 299.75 |
| 27 | 7800 | 8100 | 23 | 12.52 | 287.94 |
| 28 | 8100 | 8400 | 23 | 12.6 | 289.69 |
| 29 | 8400 | 8700 | 24 | 12.45 | 298.69 |
| 30 | 8700 | 9000 | 24 | 12.45 | 298.88 |
| 31 | 9000 | 9300 | 23 | 12.56 | 288.98 |
| 32 | 9300 | 9600 | 24 | 12.34 | 296.28 |
| 33 | 9600 | 9900 | 23 | 12.48 | 287.14 |
| 34 | 9900 | 10200 | 23 | 12.54 | 288.32 |
| 35 | 10200 | 10500 | 23 | 12.53 | 288.15 |
| 36 | 10500 | 10800 | 24 | 12.32 | 295.75 |
| 37 | 10800 | 11100 | 24 | 12.46 | 299.15 |
| 38 | 11100 | 11400 | 24 | 12.49 | 299.87 |
| 39 | 11400 | 11700 | 23 | 12.54 | 288.33 |
| 40 | 11700 | 12000 | 24 | 12.46 | 298.98 |
| 41 | 12000 | 12300 | 24 | 12.48 | 299.6 |
| 42 | 12300 | 12600 | 24 | 12.41 | 297.77 |

ВЫВОД

В результате моделирования было образовано 42 потока, среднее время одного потока 293.85, среднее количество заявок в потоке 23, среднее время одной заявки 12.49, общее время всех потоков 12341.53.