Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерных технологий

Практическая работа №6

по дисциплине «Теория вероятностей»

Вариант 14

Выполнила:

Павличенко Софья Алексеевна, Р3215

Преподаватель:

Селина Елена Георгиевна

Санкт-Петербург 2024г.

Оглавление

[Задание 2](#_Toc183460117)

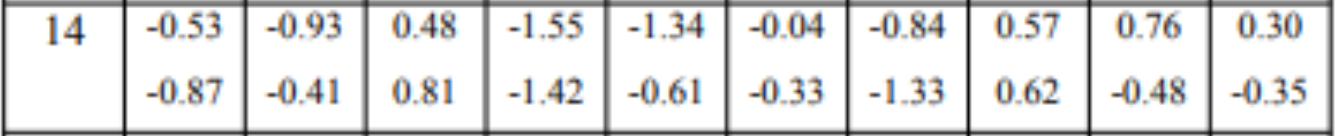
[Решение 3](#_Toc183460118)

[Исходный код программы 4](#_Toc183460119)

[Результат работы программы 6](#_Toc183460120)

# Задание

Каждый студент получает выборку из 20 чисел. Необходимо определить следующие статистические характеристики: вариационный ряд, экстремальные значения и размах, оценки математического ожидания и среднеквадратического отклонения, эмпирическую функцию распределения и её график, гистограмму и полигон приведенных частот группированной выборки. Для расчета характеристик и построения графиков нужно написать программу на одном из языков программирования. Листинг программы и результаты работы должны быть представлены в отчете по практической работе. Стандартные функции статистики использовать нельзя.



# Решение

## Исходный код программы

from probabilityTheory import \*  
  
nums = [-0.53, -0.93, 0.48, -1.55, -1.34, -0.04, -0.84, 0.57, 0.76, 0.30, -0.87, -0.41, 0.81, -1.42, -0.61, -0.33,  
 -1.33, 0.62, -0.48, -0.35]  
  
nums = variational\_series(nums)  
print("Вариационный ряд:", \*nums)  
print(f"Экстремальные значения: MIN = {extreme\_values(nums)[0]}, MAX = {extreme\_values(nums)[1]}")  
print("Размах:", span(nums))  
print("Оценка математического ожидания:", estimation\_of\_mathematical\_expectation(nums))  
print("Оценка среднеквадратического отклонения:", estimation\_of\_standard\_deviation(nums))  
  
empirical\_cdf(nums)  
reduced\_frequencies\_of\_grouped\_sample(nums)

probabilityTheory.py:

import math  
import matplotlib.pyplot as plt  
  
  
def variational\_series(data):  
 return sorted(data)  
  
  
def extreme\_values(data):  
 return min(data), max(data)  
  
  
def span(data):  
 return max(data) - min(data)  
  
  
def estimation\_of\_mathematical\_expectation(data):  
 return sum(data) / len(data)  
  
  
def estimation\_of\_standard\_deviation(data):  
 mean = estimation\_of\_mathematical\_expectation(data)  
 sum\_of\_squares = sum((x - mean) \*\* 2 for x in data)  
 return math.sqrt(1/(len(data) - 1) \* sum\_of\_squares)  
  
  
def empirical\_cdf(data):  
 cdf = []  
 for x in data:  
 f\_x = sum(1 for val in data if val <= x) / len(data) *# Доля элементов <= x* cdf.append(f\_x)  
 cdf.append(1)  
 data.append(1)  
 plt.step(data, cdf, where="post", label="ЭФР")  
 plt.xlabel("Значение")  
 plt.ylabel("F(x)")  
 plt.title("Эмпирическая функция распределения")  
 plt.grid()  
 plt.legend()  
 plt.show()  
  
  
def reduced\_frequencies\_of\_grouped\_sample(data):  
 n = len(data)  
 k = 5 *# Количество интервалов (можно выбрать вручную или рассчитать)* h = (max(data) - min(data)) / k *# Длина интервала  
  
 # Создаем интервалы* intervals = [min(data) + i \* h for i in range(k + 1)] *# Границы интервалов* frequencies = [0] \* k *# Частоты  
  
 # Подсчёт частот* for value in data:  
 for i in range(k):  
 if intervals[i] <= value < intervals[i + 1]:  
 frequencies[i] += 1  
 break  
 frequencies[-1] += data.count(intervals[-1])  
  
 *# Плотности частот* densities = [f / (n \* h) for f in frequencies]  
  
 *# Центры интервалов для полигона частот* bin\_centers = [(intervals[i] + intervals[i + 1]) / 2 for i in range(k)]  
  
 *# Построение графиков* plt.figure(figsize=(10, 6))  
  
 *# Гистограмма* for i in range(k):  
 plt.bar(bin\_centers[i], densities[i], width=h, alpha=0.7, color='skyblue', edgecolor='black', align='center')  
  
 *# Полигон частот* plt.plot(bin\_centers, densities, marker='o', color='red', label='Полигон частот')  
 plt.xlabel("Значение")  
 plt.ylabel("Плотность частоты")  
 plt.title("Гистограмма и полигон плотностей частот")  
 plt.grid()  
 plt.legend()  
 plt.show()

## Результат работы программы

Вариационный ряд: -1.55 -1.42 -1.34 -1.33 -0.93 -0.87 -0.84 -0.61 -0.53 -0.48 -0.41 -0.35 -0.33 -0.04 0.3 0.48 0.57 0.62 0.76 0.81

Экстремальные значения: MIN = -1.55, MAX = 0.81

Размах: 2.3600000000000003

Оценка математического ожидания: -0.37449999999999983

Оценка среднеквадратического отклонения: 0.7627407299027839



