Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский Университет ИТМО

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники



Вариант **№14**

Практическая работа **№6**

По дисциплине

**Теория вероятностей**

*Выполнил*:

Студент группы P3218

Хромов Даниил

Тимофеевич

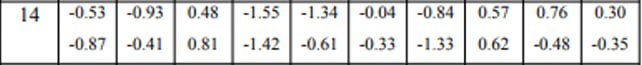
*Преподаватель*:

Селина Елена Георгиевна

Санкт-Петербург 2023 г.

1. **Текст задания**

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.



1. **Выполнение задания и его результаты**

Далее мы можем видеть листинг кода для решения поставленной задачи:

import math

import matplotlib.pyplot as plt

# Исходные данные (14 варианта)

data = [-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]

# Сортируем данные

sorted\_data = sorted(data)

# 1. Вариационный ряд

print("Вариационный ряд:", sorted\_data)

# 2. Экстремальные значения и размах

min\_val = min(sorted\_data)

max\_val = max(sorted\_data)

range\_val = max\_val - min\_val

print("Минимум:", min\_val, "Максимум:", max\_val, "Размах:", range\_val)

# 3. Оценки математического ожидания и среднеквадратического отклонения

mean = sum(sorted\_data) / len(sorted\_data)

variance = sum((x - mean) \*\* 2 for x in sorted\_data) / len(sorted\_data)

std\_dev = math.sqrt(variance)

print("Математическое ожидание:", mean)

print("Среднеквадратическое отклонение:", std\_dev)

# 4. Эмпирическая функция распределения

ecdf = [(x, (sorted\_data.index(x) + 1) / len(sorted\_data)) for x in sorted\_data]

print("Эмпирическая функция распределения (x, F(x)):", ecdf)

# Построение графика эмпирической функции распределения

plt.step([x[0] for x in ecdf], [x[1] for x in ecdf], where="post")

plt.title("Эмпирическая функция распределения")

plt.xlabel("Значение")

plt.ylabel("Частота")

plt.grid()

plt.show()

# 5. Гистограмма и полигон частот

# Группируем данные

intervals = [(min\_val + i \* range\_val / 5, min\_val + (i + 1) \* range\_val / 5) for i in range(5)]

grouped = [sum(1 for x in sorted\_data if low <= x < high) for low, high in intervals]

# Гистограмма

plt.bar(range(len(grouped)), grouped, width=0.8, tick\_label=[f"{low:.1f}-{high:.1f}" for low, high in intervals])

plt.title("Гистограмма частот")

plt.xlabel("Интервалы")

plt.ylabel("Частота")

plt.grid()

plt.show()

# Полигон частот

plt.plot(range(len(grouped)), grouped, marker='o')

plt.title("Полигон частот")

plt.xlabel("Интервалы")

plt.ylabel("Частота")

plt.grid()

plt.show()

(Листинг №1. Код программы)

Здесь есть исчервыпающие комментарии по описанию каждого блока кода, то есть за что именно он отвечает, для более подробных объяснений, а именно работы с библиотеками и более детальному разъяснению каждого фрагмента кода или команды, не вижу целесообразным.

Результатами работы нашей программы станут вот такие графики:

Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, График

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, линия

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как линия, диаграмма, График

Автоматически созданное описание

Ну и собственно мы можем наблюдать еще вот такие выводы в нашей консоли:

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]

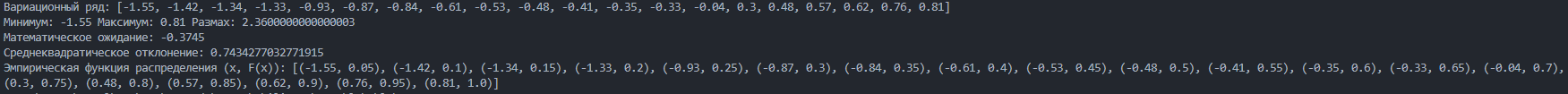
Минимум: -1.55 Максимум: 0.81 Размах: 2.3600000000000003

Математическое ожидание: -0.3745 3,

Среднеквадратическое отклонение: 0.7434277032771915

Эмпирическая функция распределения (x, F(x)): [(-1.55, 0.05), (-1.42, 0.1), (-1.34, 0.15), (-1.33, 0.2), (-0.93, 0.25), (-0.87, 0.3), (-0.84, 0.35), (-0.61, 0.4), (-0.53, 0.45), (-0.48, 0.5), (-0.41, 0.55), (-0.35, 0.6), (-0.33, 0.65), (-0.04, 0.7), (0.

(0.3, 0.75), (0.48, 0.8), (0.57, 0.85), (0.62, 0.9), (0.76, 0.95), (0.81, 1.0)]



(Рис 1. Таким образом идет отображение в консоли)

1. **Вывод**

По проделанной работе я научился на практике применять формулы из теории вероятностей на базе чего прогнозировать и строить функции при помощи языков программирования и определенных библиотек. Наиболее интересным являлся переход из функционального вида, будь то, численный или в виде формулы, в графический на базе определенной лексики в рамках выбранной среды языка программирования.