Университет ИТМО

Факультет ФПИ и КТ

### Отчёт

# Практическая работа 5

# «Теория Верятности»

Вариант 9

Студент:

Гр.P32111

Преподаватель:

import math  
import matplotlib.pyplot as plt  
import numpy as np  
  
  
# Вариант 9  
# print array  
def printit(arr):  
 output = ""  
 for i in arr:  
 output += str(i) + " "  
 print(output)  
  
  
input\_array = [-1.35, -0.42, 0.38, 1.21, 0.35, 1.56, 0.8, 0.14, -1.49, 0.35, -0.36, -1.57, -0.8, -0.15, 0.55, 0.2,  
 -0.46, -1.63, -0.6, 0.05]  
  
# raw data  
print("Input data:")  
printit(input\_array)  
print()  
  
# Sort from smallest to largest  
print("Вариационный ряд:")  
input\_array.sort()  
printit(input\_array)  
print()  
  
# extreme value and extreme difference  
print("Первая порядковая статистика: ", input\_array[0])  
print()  
  
print("n-ая порядковая статистика: ", input\_array[19])  
print()  
  
print("Размах выборки: ", input\_array[19] - input\_array[0])  
print()  
  
# frequency of each number  
stat\_arr = {i: 0 for i in input\_array}  
for i in input\_array:  
 stat\_arr[i] += 1  
  
# Find the value of p  
var\_data\_without\_copies = list(set(input\_array))  
var\_data\_without\_copies.sort()  
p\_arr = {i: 0 for i in input\_array}  
for i in var\_data\_without\_copies:  
 p\_arr[i] = stat\_arr[i] / len(input\_array)  
  
# expect  
M = 0  
for i in var\_data\_without\_copies:  
 M += i \* p\_arr[i]  
print("Математическое ожидание: ", round(M, 7))  
print()  
  
# standard deviation  
D = 0  
for i in var\_data\_without\_copies:  
 D += ((i - M) \*\* 2) \* stat\_arr[i]  
D /= len(input\_array)  
print("Среднеквадратичное отклонение: ", math.sqrt(D))  
print()  
  
# Corrected standard deviation  
S = 0  
for i in var\_data\_without\_copies:  
 S += ((i - M) \*\* 2) \* stat\_arr[i]  
S /= len(input\_array) - 1  
print("Исправленное выборочное среднеквадратичное отклонение: ", math.sqrt(S))  
print()  
  
# 分布函数  
def F(x):  
 ans = 0  
 for i in var\_data\_without\_copies:  
 if i < x:  
 ans += p\_arr[i]  
 return ans  
  
  
# Distribution function  
print(f"Для x <= {var\_data\_without\_copies[0]}: 0")  
var\_summ = p\_arr[var\_data\_without\_copies[0]]  
prev = var\_data\_without\_copies[0]  
for i in var\_data\_without\_copies[1:]:  
 print(f"Для {prev} < x <= {i}: {var\_summ}")  
 var\_summ += p\_arr[i]  
 var\_summ = round(var\_summ, 7)  
 prev = i  
print(f"Для {prev} < x: {var\_summ}")  
print()  
  
# 计算组宽并且分组  
h = round((var\_data\_without\_copies[-1] - var\_data\_without\_copies[0]) / (1 + math.log(20, 2)), 1)  
start = var\_data\_without\_copies[0] - h / 2  
finish = start + h  
arr\_fr1 = []  
arr\_fr2 = []  
num = 0  
for i in var\_data\_without\_copies:  
 if i < finish:  
 num += stat\_arr[i]  
 else:  
 arr\_fr1.append((start + finish) / 2)  
 arr\_fr2.append(num / len(input\_array))  
 num = 0  
 start = finish  
 finish = start + h  
 num += stat\_arr[i]  
arr\_fr1.append((start + finish) / 2)  
arr\_fr2.append(num / len(input\_array))  
  
x = np.linspace(input\_array[0] - 0.5, input\_array[-1] + 0.5, 10000)  
y = [F(i) for i in x]  
  
fig = plt.figure()  
ax = fig.add\_subplot(1, 1, 1)  
ax.spines['left'].set\_position('center')  
ax.spines['bottom'].set\_position('zero')  
ax.spines['right'].set\_color('none')  
ax.spines['top'].set\_color('none')  
ax.xaxis.set\_ticks\_position('bottom')  
ax.yaxis.set\_ticks\_position('left')  
print("Какую графику в хотите?:")  
print("1)Гистограмму и полигон приведенных частот группированной выборки")  
print("2)Графику эмпирической функции распределения")  
choice = input()  
if choice == "1":  
 plt.plot(arr\_fr1, arr\_fr2, marker="o", color="black")  
 plt.bar(arr\_fr1, arr\_fr2)  
 plt.show()  
elif choice == "2":  
 plt.plot(x, y, 'b')  
 plt.show()

Output：

Input data:

-1.35 -0.42 0.38 1.21 0.35 1.56 0.8 0.14 -1.49 0.35 -0.36 -1.57 -0.8 -0.15 0.55 0.2 -0.46 -1.63 -0.6 0.05

Вариационный ряд:

-1.63 -1.57 -1.49 -1.35 -0.8 -0.6 -0.46 -0.42 -0.36 -0.15 0.05 0.14 0.2 0.35 0.35 0.38 0.55 0.8 1.21 1.56

Первая порядковая статистика: -1.63

n-ая порядковая статистика: 1.56

Размах выборки: 3.19

Математическое ожидание: -0.162

Среднеквадратичное отклонение: 0.8795260087115104

Исправленное выборочное среднеквадратичное отклонение: 0.9023746450338683

Для x <= -1.63: 0

Для -1.63 < x <= -1.57: 0.05

Для -1.57 < x <= -1.49: 0.1

Для -1.49 < x <= -1.35: 0.15

Для -1.35 < x <= -0.8: 0.2

Для -0.8 < x <= -0.6: 0.25

Для -0.6 < x <= -0.46: 0.3

Для -0.46 < x <= -0.42: 0.35

Для -0.42 < x <= -0.36: 0.4

Для -0.36 < x <= -0.15: 0.45

Для -0.15 < x <= 0.05: 0.5

Для 0.05 < x <= 0.14: 0.55

Для 0.14 < x <= 0.2: 0.6

Для 0.2 < x <= 0.35: 0.65

Для 0.35 < x <= 0.38: 0.75

Для 0.38 < x <= 0.55: 0.8

Для 0.55 < x <= 0.8: 0.85

Для 0.8 < x <= 1.21: 0.9

Для 1.21 < x <= 1.56: 0.95

Для 1.56 < x: 1.0

Какую графику в хотите?:

1)Гистограмму и полигон приведенных частот группированной выборки

2)Графику эмпирической функции распределения



