ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА

Факультет прикладної математики та інформатики

Теорiя ймовiрностi та математична статистика

# Iндивiдуальне завдання №2

*Виконав:*

Студент групи ПМі-21

Процьків Назарій

*Викладач:*

Пелюшкевич Ольга

Володимирівна

2023

Постановка задачі

Text

Description automatically generated “Короткі” теоретичні відомості

Text

Description automatically generated

Text

Description automatically generated with medium confidenceText

Description automatically generated with low confidenceText

Description automatically generatedText

Description automatically generatedText, letter

Description automatically generatedA picture containing diagram

Description automatically generatedA picture containing text

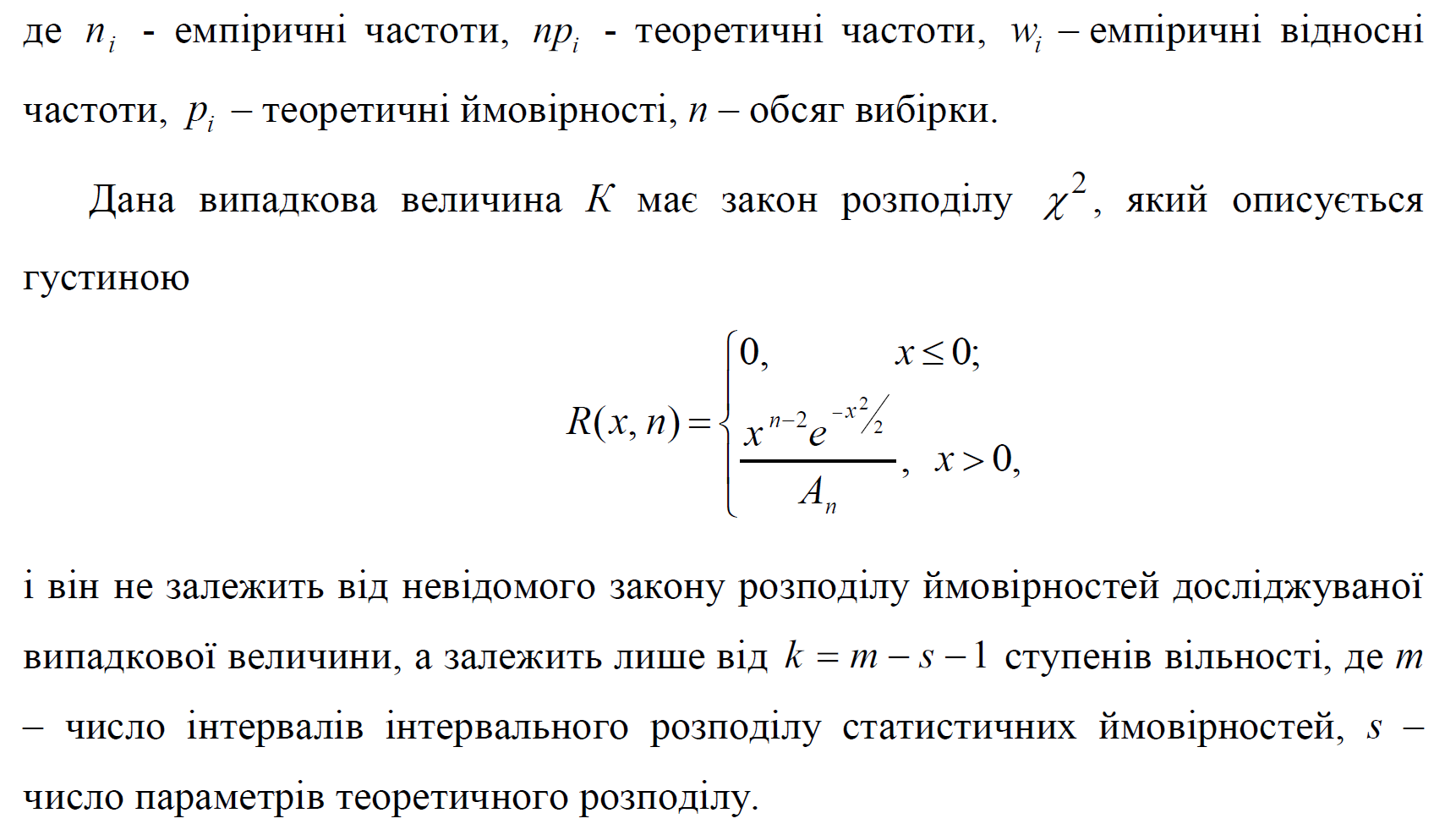
Description automatically generatedGraphical user interface, text, application

Description automatically generatedA picture containing text, document, screenshot

Description automatically generatedText

Description automatically generatedText, letter

Description automatically generatedText, table

Description automatically generatedTimeline

Description automatically generatedText, letter

Description automatically generatedTable

Description automatically generatedText, letter

Description automatically generatedTimeline

Description automatically generatedText, letter

Description automatically generatedGraphical user interface, text

Description automatically generatedText, letter

Description automatically generatedGraphical user interface, text, application

Description automatically generated

Програмна реалізація

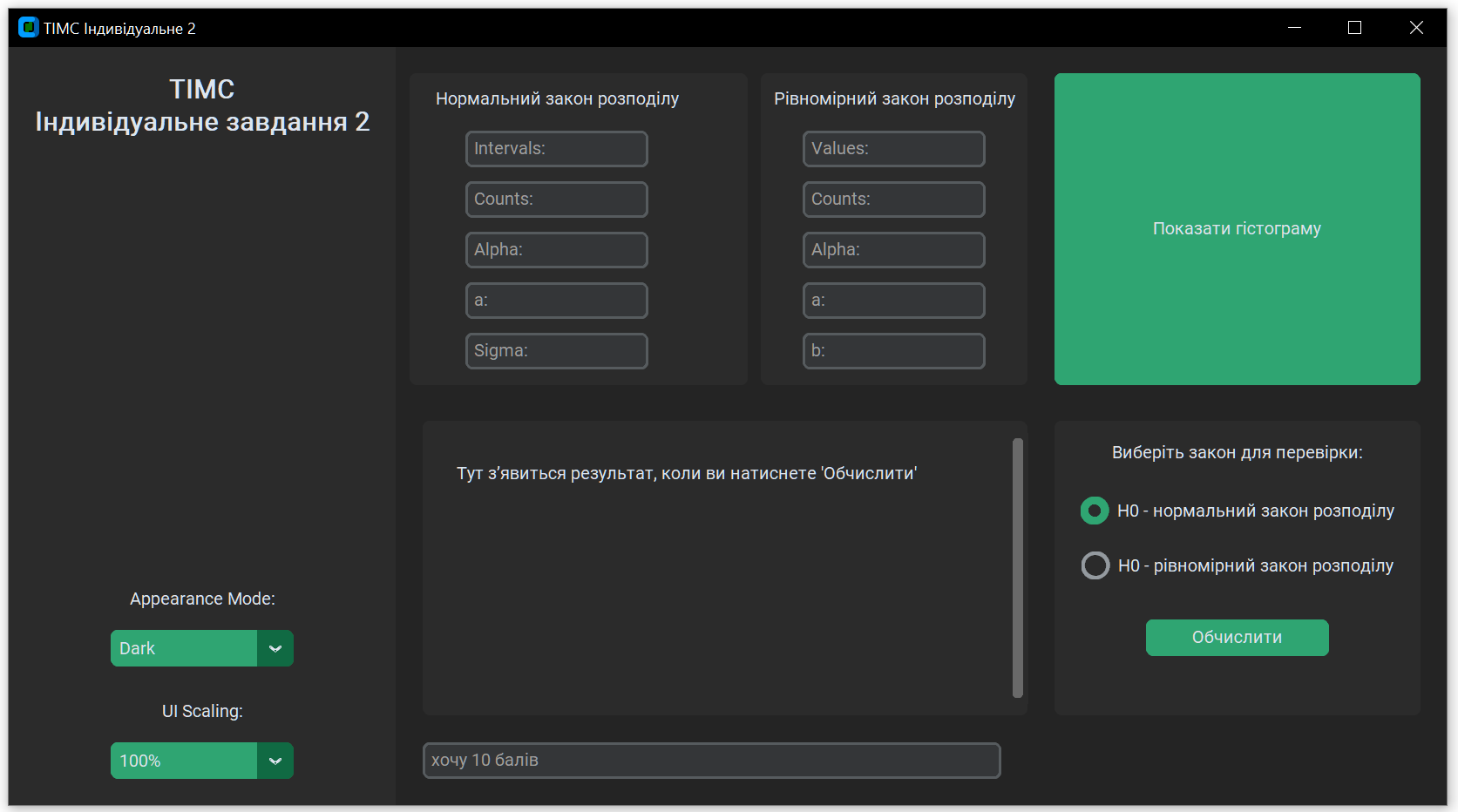
Я реалізував другу індивідальну роботу з математичної статистики використовуючи мову програмування Python в середовищі PyCharm. З бібліотек використав MatplotLib для зручної побудови графіків.

Задача 4 (варіант 17)

В обох задачах користувач може вводити свої дані. Програма спочатку зчитує їх у форматі “4.0-4.5, 4.5-5.0, …” для інтервалів та “1, 2, 3, …” для чисел, формує два масиви з цих даних. З них будується гістограма розподілу.

Рекомендація з PDF-файлу рекомендувала перевіряти першу задачу на нормальний закон розподілу, тому програма робить гіпотезу, що дані підпорядковуються нормальному закону розподілу.

Цей закон має два параметри: а та 𝜎. Користувач може ввести їх самостійно або вони за замовчуванням будуть дорівнювати середньому арифметичному вибірки і квадратному кореню з дисперсії відповідно. Також користувач може ввести рівень значущості альфа, який за замовчуванням дорівнює 0.05.



З масиву інтервалів та відповідних їм кількостей формується масив відповідних ймовірностей та теоретичних частот.

З утворених чотирьох масивів будується таблиця, проходить перевірка умов (ni > 5 та npi >= 10). Допоки всі стовпці не пройшли перевірки, вони об’єднуються з наступним, якщо вийшло так, що стовпець останній, то з попереднім.

Після проведення валідації таблиці визначаємо кількість ступенів вільності (n – 2 – 1, бо нормальний закон розподілу має два параметри і n – кількість рядків у валідній таблиці).

Обчислюємо xi2 емпіричне та xi2 критичне та робимо висновок щодо гіпотези. У моєму випадку я її прийняв.

Задача 10 (варіант 17)

У другій задачі багато чого є аналогічного до першої задачі.

Увійшовши в інтернет, подивився на графіки всіх розподілів і вирішив, що в цій задачі потрібно перевіряти на рівномірний закон розподілу.

За цим законом кількість ступенів вільності дорівнює n – 2 – 1, тобто так само як у нормальному законі розподілу.

Різниця полягає в тому, що програма обчислює уже значення

𝑎 = 𝑥̅ − √3𝜎, 𝑏 = 𝑥̅ + √3𝜎, 𝜎 = √𝐷.

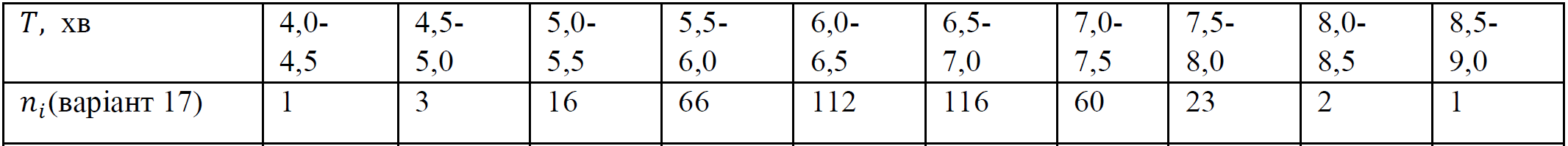
Так само як в першій задачі, спершу таблиця перевіряється на валідність за умовами ni > 5 та npi >= 10. Далі, якщо потрібно, її стовпці об’єднуються.

Обчислюємо xi2 емп. та xi2 крит. та робимо висновок щодо гіпотези.

Отримані результати

Задача 4 (варіант 17)

Умова:



Гістограма

Chart, histogram

Description automatically generated

H0 – нормальний закон розподілу.

Параметри a - 6.50875, 𝜎 - 0.65473, обчислювались на основі вибірки.

Вхідна таблиця:

A picture containing text

Description automatically generated

Програма порахувала, що умови ni > 5 та npi >= 10 не виконуються для всіх рядків, тому проганяємо цикл, який зробить з’єднає таблицю і таким чином зробить її валідною.

Text

Description automatically generated

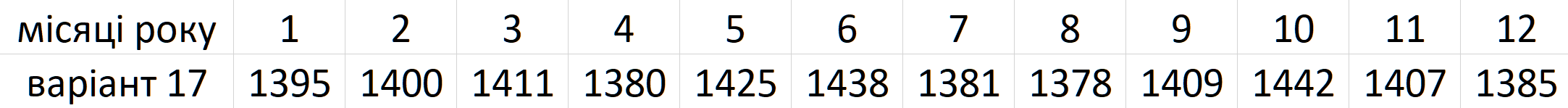
Висновок для цієї задачі:

A screenshot of a computer

Description automatically generated with low confidence

Задача 10 (варіант 17)

Вхідні дані:



Полігон частот

Chart, line chart

Description automatically generated

H0 – рівномірний закон розподілу.

Параметри a - 1.5206, b - 12.4728, 𝜎 - 3.1616, обчислювались на основі вибірки.

Вхідна таблиця:

Text

Description automatically generated with medium confidence

Після виконання всіх умов:

Text

Description automatically generated

Висновок для цієї задачі:

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Висновок (детальний)

Під час виконання цього індивідуального завдання номер два, я застосував знання здобуті на парах для перевірки гіпотези про нормальний закон розподілу. Також сам визначив якому закону підпорядковується розподіл другої задачі – рівномірний закон, та перевірив чи це правда. Зчитав дані з текстового файлу, побудував полігон і гістограму частот. Передбачив можливість користувачу задавати параметри розподілу вручну. Для заданого користувачем рівня значущості перевірив сформульовану гіпотезу за критерієм xi2.

Написав такі функції для цієї програми:

1. sum\_ – сума елементів.
2. get\_midpoint – повертає середину інтервалу.
3. average\_ – функція з попередньої інд. роботи, повертає середнє значення вибірки.
4. deviation\_ – повертає девіацію для інтервального розподілу.
5. dispersion\_ – повертає дисперсію для інтервального розподілу.
6. round4 – повертає число заокруглене до 4-х знаків після коми.
7. F – повертає значення функції Лапласа Ф(x)
8. xi2\_emp – повертає значення емпіричної функції xi2.
9. xi2\_cr – повертає значення критичної функції xi2.
10. print\_table – друкує таблицю.

Використав такі бібліотечні функції для цієї програми:

1. plt.plot – для графіків.
2. math.sqrt – для квадратного кореня з числа.
3. len – для довжини масиву.
4. Бібліотека Tkinter для крутого GUI.