ФГБОУ ВО Чувашский государственный

университет имени И.Н. Ульянова

**Лабораторная работа № 5**

**"Двумерные массивы и функции"**Вариант № 11

Выполнил студент ЭЭ-21-21

Михайлов Николай Алексеевич

Чебоксары 2022

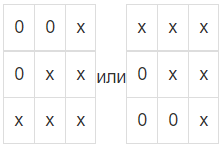
**Цели работы:**

Дать студентам практический навык в написании программ обработки двумерных массивов с использованием функций.

**Краткие теоретические сведения:**

При выполнении работы было использовано:

* Объектно-ориентированное программирование (ООП)
* Треугольный вид матрицы:



* Встроенный модуль *random*

**Рабочее задание:**

Коэффициенты системы линейных уравнений заданы в виде прямоугольной матрицы. С помощью допустимых преобразований привести систему к треугольному виду.

Найти количество строк, среднее арифметическое элементов которых меньше заданной величины.

**from** random **import** randint

**class** array():

**def** **\_\_init\_\_**(self, n, m):

**self.**n, **self.**m = n, m

**self.**array = []

**for** i **in** **range**(n):

**self.**array**.append**([**randint**(-20, 20) **for** j **in** range(m)])

**def** **show\_array**(self):

        """

        Выводит на экран массив в привычном виде.

        """

**for** row **in** **self.**array:

**print**('[', end='')

**for** elem **in** row:

**if** elem % 1 **==** 0 **or** **int**(elem\*1e3) **==** 0:

                    # *если число целое или пренебрежимо мало(соласно точности выввода), то выводим его целую часть*

**print**(f'{**int**(elem): ^8},', end='')

**else**:

**print**(f'{elem: ^8.3F},', end='')

**print**(']')

**def** **form\_step\_array**(self):

        """

        Приводит массив к треугольному виду.

        Не работает, "если опорный" элемент следующей строки равен нулю.

        """

**def** **row\_subtraction**(i, row\_1, row\_2):

            """

            Вычитает из строки матрицы другую,

            умноженную на такое число, чтобы разность заданных элементов строк была равна нулю.

            Args:

                i (int): индекс заданного элемента строки

                row\_1 (list): строка, умножаемая на число. Вычитаемое

                row\_2 (list): Уменьшаемое

            """

**if** row\_1[i] **==** 0:

**pass**

            n = row\_2[i]/row\_1[i]

**for** j **in** **range**(i, **self.**m):

                row\_2[j] -= n\*row\_1[j]

**for** i **in** **range**(min(**self.**n - 1, **self.**m)):

            # *i - номер строки, с помошью которой будем занулять [i:m] элементы следущих строк*

            # *поэтому i должно быть меншим из (кол-во строк, не включая первую / "ширина" матрицы)*

            # *благодарю тамкому выбора индекса, мы можем спустить по диагонали вниз с первого элемента второй строки*

            row\_1 = **self.**array[i]

**for** row\_2 **in** **self.**array[i+1: ]:

                # *Для всех нижестоящих строк*

**row\_subtraction**(i, row\_1, row\_2)

**def** **number\_that\_row**(self, limit):

        """

        Возвращает количество строк, среднее арифметическое элементов которых меньше порогового значения.

        Args:

            limit (float): пороговое значение

        Returns:

            int: количество искомых строк

        """

        number = 0

**for** row **in** **self.**array:

            average = **sum**(row)/**self.**m

**if** average **<** limit:

                number += 1

**return** number

**print**('Введите размерность массива N × M:')

n = **int**(input('n = '))

m = **int**(input('m = '))

limit = **float**(input('Введите пороговое значение \nlimit = '))

qwe = **array**(n, m)

qwe**.show\_array**()

number\_limit\_row = qwe**.number\_that\_row**(limit=limit)

**print**('Количество строк, среднее арифметическое элементов которых меньше порогового значения:', number\_limit\_row)

**print**('\nТреугольный вид:')

qwe**.form\_step\_array**()

qwe**.show\_array**()

number\_limit\_row = qwe**.number\_that\_row**(limit=limit)

**print**('Количество строк, среднее арифметическое элементов которых меньше порогового значения:', number\_limit\_row)

**Результат:**

Введите размерность массива N × M:

n = 7

m = 5

Введите пороговое значение

limit = 2

[ 9 , -9 , 0 , 13 , 12 ,]

[ -6 , 18 , -14 , -15 , -14 ,]

[ -10 , -4 , -15 , -20 , 19 ,]

[ 14 , 9 , -18 , 4 , 15 ,]

[ 15 , -11 , -8 , 3 , 10 ,]

[ 11 , 18 , -15 , -12 , -12 ,]

[ 17 , 16 , -13 , -17 , 10 ,]

Количество строк, среднее арифметическое элементов которых меньше порогового значения: 4

Треугольный вид:

[ 9 , -9 , 0 , 13 , 12 ,]

[ 0 , 12 , -14 , -6.333 , -6 ,]

[ 0 , 0 ,-31.333 ,-12.944 , 25.333 ,]

[ 0 , 0 , 0 , -7.733 , 14.975 ,]

[ 0 , 0 , 0 , 0 ,-40.090 ,]

[ 0 , 0 , 0 , 0 , 0 ,]

[ 0 , 0 , 0 , 0 , 0 ,]

Количество строк, среднее арифметическое элементов которых меньше порогового значения: 6

**Выводы:**

При выполнении лабораторной работы был создан класс array.

С методами show\_array() – распечатывает массив в привычном виде, form\_step\_array() – приводит массив к треугольному виду, number\_that\_row() – выполняет последний пункт задания