

Лабораторная работа №7

**«Создание приложений,
использующих итеративные циклические структуры»**

Задание

Требовалось разработать программу для расчета числа пи с заданной точностью при помощи разложения в ряд Лейбница. Для этого следовало написать функцию `calcPi(e)`, принимающую на вход точность с которой необходимо вычислить число пи, и возвращающую вычисленное число.

Функция `calcPi(e)` производит вычисление путем цикла, выполняющегося до того, как новый найденный член ряда не станет меньше необходимой точности. Результаты каждой итерации необходимо выводить на экран.

После вычисления числа пи необходимо сравнить полученное значение со значением из стандартной библиотеки.

Ход работы

На рисунке 1 изображен алгоритм основной части программы, в котором происходит вызов `calcPi(e)`. На рисунке 2 изображен алгоритм пользовательской функции.

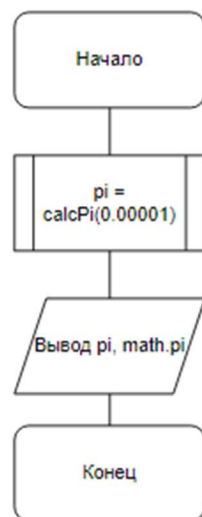


Рисунок 1 - алгоритм основной части программы

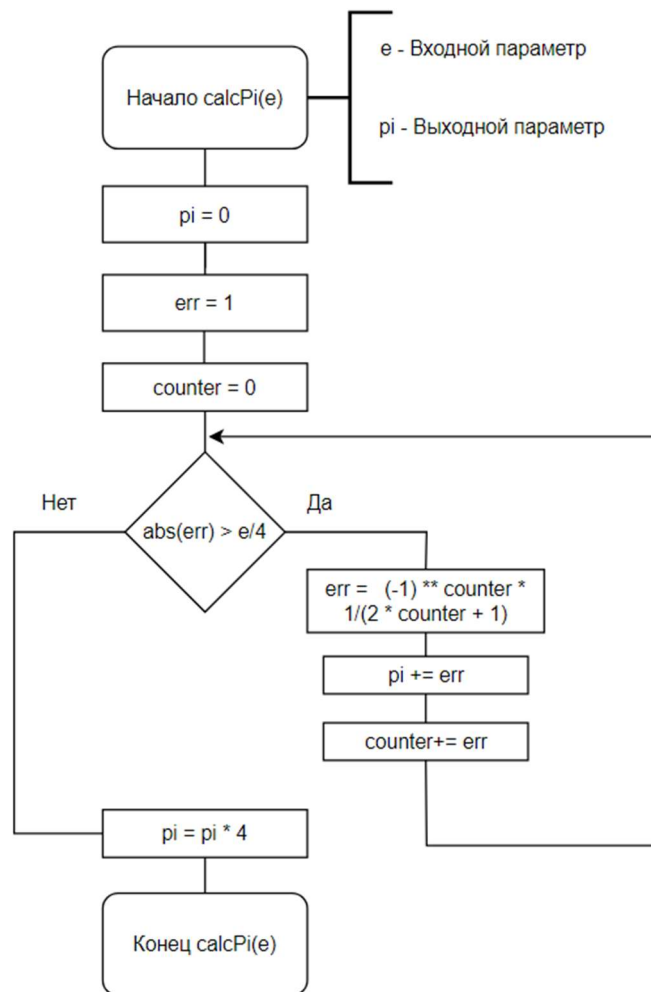


Рисунок 2 - алгоритм функции calcPi(e)

Далее приведен код программы.

Листинг 1 – код основной части программы

```

from calcPiModule import *
pi = calcPi(0.00001)
print("Расчет пользовательской функцией: " + str(pi))
print("Значение из библиотеки math: " + str(math.pi))

```

Листинг 2 – код функции calcPi(e)

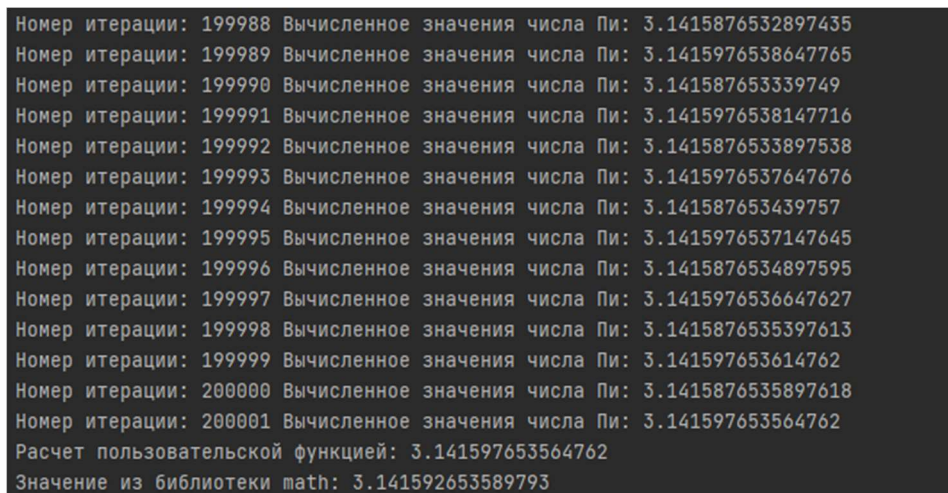
```

import math
def calcPi(e):
    pi = 0
    err = 1
    counter = int(0)
    while (abs(err) > e/4):
        err = (-1) ** counter * 1/(2 * counter + 1)
        pi += err
        counter += 1

```

```
print("Номер итерации: " + str(counter) + " Вычисленное значение числа  
Пи: " + str(pi * 4))  
pi = pi * 4  
return pi
```

На рисунке 3 приведены результаты работы программы.



Номер итерации: 199988 Вычисленное значения числа Пи: 3.1415876532897435
Номер итерации: 199989 Вычисленное значения числа Пи: 3.1415976538647765
Номер итерации: 199990 Вычисленное значения числа Пи: 3.141587653339749
Номер итерации: 199991 Вычисленное значения числа Пи: 3.1415976538147716
Номер итерации: 199992 Вычисленное значения числа Пи: 3.1415876533897538
Номер итерации: 199993 Вычисленное значения числа Пи: 3.1415976537647676
Номер итерации: 199994 Вычисленное значения числа Пи: 3.141587653439757
Номер итерации: 199995 Вычисленное значения числа Пи: 3.1415976537147645
Номер итерации: 199996 Вычисленное значения числа Пи: 3.1415876534897595
Номер итерации: 199997 Вычисленное значения числа Пи: 3.1415976536647627
Номер итерации: 199998 Вычисленное значения числа Пи: 3.1415876535397613
Номер итерации: 199999 Вычисленное значения числа Пи: 3.141597653614762
Номер итерации: 200000 Вычисленное значения числа Пи: 3.1415876535897618
Номер итерации: 200001 Вычисленное значения числа Пи: 3.141597653564762
Расчет пользовательской функцией: 3.141597653564762
Значение из библиотеки math: 3.141592653589793

Рисунок 3 - результаты работы программы

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учебное пособие / С.Р. Гуриков. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 343 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-017142-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1356003> . – Режим доступа: по подписке. + библиотека МТУСИ
- 2) Дроботун, Н. В. Алгоритмизация и программирование. Язык Python : учебное пособие / Н. В. Дроботун, Е. О. Рудков, Н. А. Баев. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 119 с. — ISBN 978-5-7937-1829-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102400.html>
- 3) Шелудько, В. М. Основы программирования на языке высокого уровня Python : учебное пособие / В. М. Шелудько. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 146 с. — ISBN 978-5-9275-2649-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87461.html> (дата обращения: 17.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 4) Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие / В. М. Шелудько. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 107 с. — ISBN 978-5-9275-2648-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87530.html> (дата обращения: 17.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей