

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»
ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

по дисциплине «Объектно-ориентированный анализ и программирование»
на тему:
«Модули»

Работу выполнил:
Студент группы ИЭс-160п-19
Зубков Д. Ю.

Принял:
Преподаватель Овсянникова М. Р.

Москва
2021

Оглавление

Условие задачи.....	3
Метод решения задачи.....	3
Алгоритм решения задачи	4
Наборы тестовых данных.....	4
Файл «test_inp_1.txt».....	4
Файл «test_inp_2.txt».....	5
Файл «test_inp_err.txt»	5
Состав данных.....	5
Код программы	5
Код модуля «io_unit.py»	5
Код модуля «math_unit.py»	7
Код исполняемого файла «main.py»	7
Тестирование и отладка	8
Сценарий 1: Тестовые данные из файла.....	8
Тест 1: Запуск с параметром командной строки «test_inp_1.txt»	8
Тест 2: Запуск с параметром командной строки «test_inp_2.txt».....	9
Тест 3: Запуск с параметром командной строки «test_inp_err.txt».....	10
Сценарий 2: ввод данных с клавиатуры	11
Тест 1: Запуск без параметров командной строки	11

Условие задачи

Вариант № 7

Разработать программу для построения таблицы значений для двух функций на интервале $[a, b]$ с заданным количеством точек разбиения интервала (n).

Функция 1: $x^2 + 1$

Функция 2: $\cos(2.5x + 4)$

Метод решения задачи

Задача будет решаться методом декомпозиции задач на составные части, применением математических расчетов.

Формула для решения задачи:

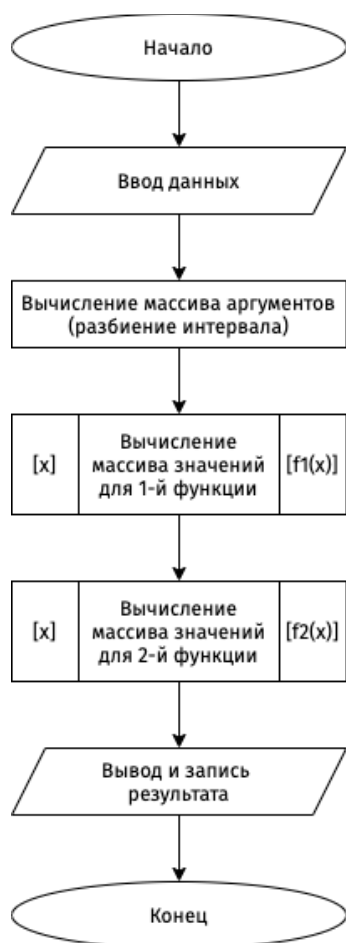
Функция 1: $x^2 + 1$

Функция 2: $\cos(2.5x + 4)$

Техническое выполнение задания и тестирование будет проводиться в следующих условиях:

Язык программирования	Python 3.9
Среда разработки	JetBrains PyCharm Community 2020.2.5
Архитектура	Intel i386 (Core i9 9880H)
Операционная система	Apple macOS 11.2.1

Алгоритм решения задачи



Наборы тестовых данных

Тестовые данные представлены в виде трех .txt файлов.

Файл «test_inp_1.txt»

Тестовые данные

4.2 18.25 6

Ожидаемый результат

x	x^2+1	$\cos(2,5x + 4)$
4.20	18.64	-0.35
6.21	39.53	0.78
8.21	68.47	0.83
10.22	105.48	-0.29
12.23	150.54	-1.00
14.24	203.66	-0.31
16.24	264.83	0.81
18.25	334.06	0.80

Файл «test_inp_2.txt»

Тестовые данные

-10 5.25 5

Ожидаемый результат

x	x^2+1	$\cos(2,5x + 4)$
-10.00	101.00	-0.55
-7.46	56.63	-0.49
-4.92	25.17	-0.42
-2.38	6.64	-0.36
0.17	1.03	-0.29
2.71	8.34	-0.22
5.25	28.56	-0.15

Файл «test_inp_err.txt»

Тестовые данные

-10 5.25 5.05

Ожидаемый результат

Сообщение об ошибке

Состав данных

Класс	Имя	Тип	Структура	Смысл
Входные данные	input_data	Вещественный, целый	Кортеж	Исходный интервал, количество разбиений
Выходные данные	f1_values	Вещественный	Одномерный массив	Результат вычисления по первой формуле
	f2_values	Вещественный	Одномерный массив	Результат вычисления по второй формуле
Промежуточные данные	arguments	Вещественный	Одномерный массив	Массив аргументов функций

Код программы

Код модуля «io_unit.py»

```

1  def show_input_str(loaded_data):
2      return f'Start point:      {loaded_data[0]:<10.2f}\n' \
3             f'End point:        {loaded_data[1]:<10.2f}\n' \
4             f'Number of breaks: {loaded_data[2]:<10}'
5
6
7  def load_from_file(filename):
8      try:
9          f = open(filename, 'r')
10         except FileNotFoundError:
11             return input_from_keyboard()
12         raw_data = f.read().split(' ')
13         f.close()
14         try:
15             loaded_data = (float(raw_data[0]), float(raw_data[1]),
16                             int(raw_data[2]))
17         except ValueError:
18             print('Error: can't read data cause of wrong input file format\n'
19                   'Input format: float float int')
19             exit(0)

```

```

20     else:
21         print(f'Loaded from file {filename}')
22         print(show_input_str(loader_data))
23         return loader_data
24
25
26 def input_from_keyboard():
27     print('Input file not specified or not exist')
28     start = input("Type start point: ")
29     end = input("Type end point: ")
30     number_of_breaks = input("Type number of breaks: ")
31     try:
32         loader_data = (float(start), float(end), int(number_of_breaks))
33     except ValueError:
34         print('Error: can't read data cause of bad input\n'
35             'Input format: float float int')
36         exit(0)
37     else:
38         return loader_data
39
40
41 def show_arg_val_table(table_data, annotations):
42     res_str = ' '
43     col_width = get_max_value_length(table_data, annotations)
44     res_str += ' '.join([f'{a:<{col_width[index]}}' for index, a in
45         enumerate(annotations)])) + '\n'
46     res_str += ('-' * len(res_str) + '\n')
47     for i in range(len(table_data[0])):
48         res_str += ' '
49         for index, table in enumerate(table_data):
50             if table[i] < 0:
51                 res_str = res_str[:-1]
52                 res_str += f'{table[i]:<{col_width[index]}.2f}'
53             if table[i] < 0:
54                 res_str += ' '
55         res_str += '\n'
56     return res_str
57
58 def get_max_value_length(table_data, annotations):
59     n = [max(5, len(f' {a} ')) for a in annotations]
60     for i in range(len(table_data[0])):
61         n = [max(n[index], len(f' {(abs(table[i])):.2f} ')) for index, table
62             in enumerate(table_data)]
63     return n
64
65 def save_to_file(filename, text):
66     f = open(filename, 'w+', newline='\n')
67     f.write(text)
68     f.close()
69

```

Код модуля «math_unit.py»

```
1 def get_agruments_array(start, end, num_of_breaks):
2     if start == end:
3         return [start]
4     elif start > end:
5         start, end = end, start
6     result = []
7     step = (end - start) / (num_of_breaks + 1)
8     cur = start
9     while cur <= end:
10         result.append(cur)
11         cur += step
12     return result
13
14
15 def get_values_array(function, arguments):
16     try:
17         return list(map(function, arguments))
18     except Exception:
19         print('Error: can't calculate values on interval')
20         exit(0)
21
```

Код исполняемого файла «main.py»

```
1 from math import cos
2 from sys import argv
3 import math_unit as mu
4 import io_unit as iou
5
6 if __name__ == '__main__':
7     try:
8         filename = argv[1]
9     except IndexError:
10         filename = ''
11     input_data = iou.load_from_file(filename)
12     arguments = mu.get_agruments_array(*input_data)
13     f1_values = mu.get_values_array(lambda x: x * x + 1, arguments)
14     f2_values = mu.get_values_array(lambda x: cos(2.5 * x + 4), arguments)
15
16     table_1_str = iou.show_arg_val_table([arguments, f1_values], ['x',
17 'x^2+1'])
18     table_2_str = iou.show_arg_val_table([arguments, f2_values], ['x',
19 'cos(2,5x + 4)'])
20     table_3_str = iou.show_arg_val_table([arguments, f1_values, f2_values],
21 ['x', 'x^2+1', 'cos(2,5x + 4)'])
22     out_str = '\n'.join([table_1_str, table_2_str, table_3_str]) + '\n'
23     print('\n' + out_str)
24     iou.save_to_file('out.txt', out_str)
25
```

Тестирование и отладка

Сценарий 1: Тестовые данные из файла

Тест 1: Запуск с параметром командной строки «test_inp_1.txt»

Ожидаемый результат: [см. раздел «Наборы тестовых данных»](#)

```
Задание 2 — dteethman@192 — ..arm/Задание 2 — zsh — 80x44
Практические задания/PyCharm/Задание 2 took 5s
[+] nano out.txt
Практические задания/PyCharm/Задание 2 took 30s
[+] python3 main.py test_inp_1.txt
Loaded from file test_inp_1.txt
Start point:      4.20
End point:        18.25
Number of breaks: 6

x      x2+1
-----
4.20   18.64
6.21   39.53
8.21   68.47
10.22  105.48
12.23  150.54
14.24  203.66
16.24  264.83
18.25  334.06

x      cos(2,5x + 4)
-----
4.20   -0.35
6.21    0.78
8.21    0.83
10.22   -0.29
12.23   -1.00
14.24   -0.31
16.24    0.81
18.25    0.80

x      x2+1      cos(2,5x + 4)
-----
4.20   18.64   -0.35
6.21   39.53    0.78
8.21   68.47    0.83
10.22  105.48   -0.29
12.23  150.54   -1.00
14.24  203.66   -0.31
16.24  264.83    0.81
18.25  334.06    0.80
```

Вывод: тест пройден.

Тест 2: Запуск с параметром командной строки «test_inp_2.txt»
Ожидаемый результат: [см. раздел «Наборы тестовых данных»](#)

```
Задание 2 — dteethman@192 — ..arm/Задание 2 — zsh — 80x44

Практические задания/PyCharm/Задание 2
[+] python3 main.py test_inp_2.txt
Loaded from file test_inp_2.txt
Start point: -10.00
End point: 5.25
Number of breaks: 5

  x      x2+1
-----
-10.00  101.00
-7.46   56.63
-4.92   25.17
-2.38   6.64
0.17    1.03
2.71    8.34
5.25    28.56

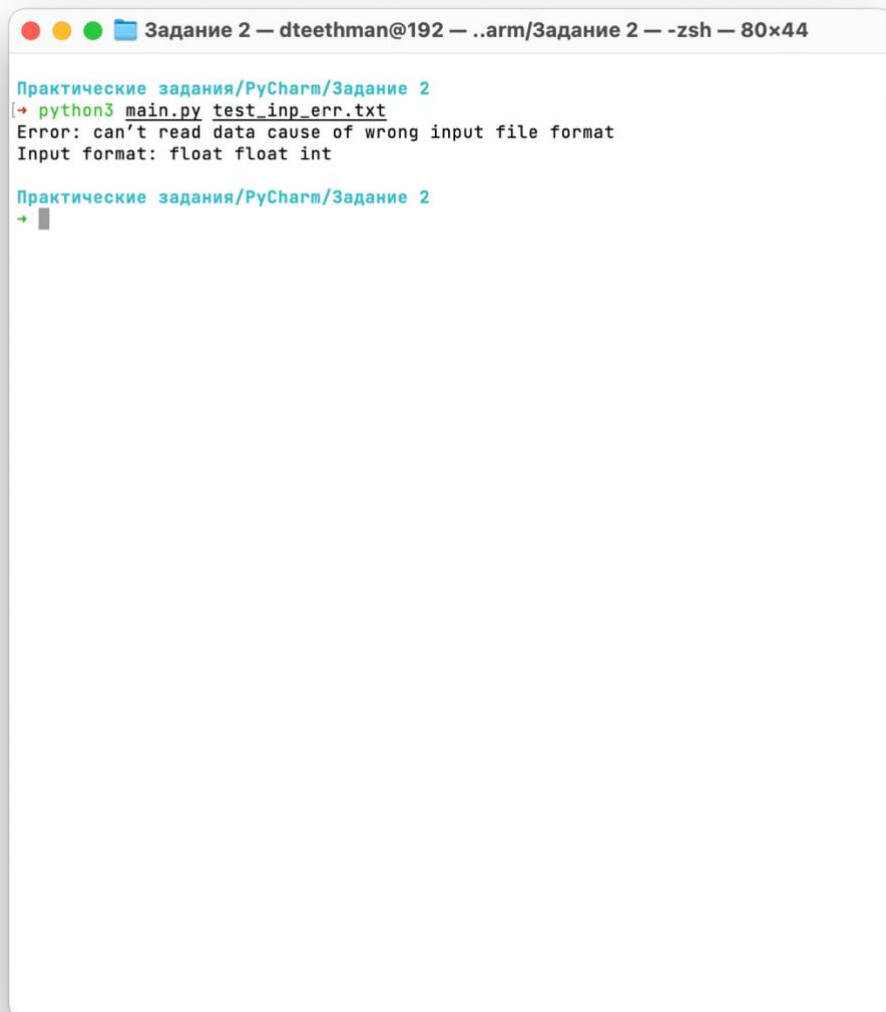
  x      cos(2,5x + 4)
-----
-10.00 -0.55
-7.46  -0.49
-4.92  -0.42
-2.38  -0.36
0.17   -0.29
2.71   -0.22
5.25   -0.15

  x      x2+1      cos(2,5x + 4)
-----
-10.00  101.00    -0.55
-7.46   56.63    -0.49
-4.92   25.17    -0.42
-2.38   6.64     -0.36
0.17    1.03     -0.29
2.71    8.34     -0.22
5.25    28.56    -0.15

Практические задания/PyCharm/Задание 2
[+] █
```

Вывод: тест пройден.

Тест 3: Запуск с параметром командной строки «test_inp_err.txt»
Ожидаемый результат: сообщение об ошибке



The screenshot shows a terminal window titled "Задание 2 — dteethman@192 — ..arm/Задание 2 — zsh — 80x44". The terminal content is as follows:

```
Практические задания/PyCharm/Задание 2
→ python3 main.py test_inp_err.txt
Error: can't read data cause of wrong input file format
Input format: float float int

Практические задания/PyCharm/Задание 2
→ █
```

Вывод: тест пройден.

Сценарий 2: ввод данных с клавиатуры

Тест 1: Запуск без параметров командной строки

Начало интервала: 10

Конец интервала: 17

Количество разбиений: 6

```
Задание 2 — dteethman@192 — ..arm/Задание 2 — zsh — 80x44
Практические задания/PyCharm/Задание 2 took 3s
→ python3 main.py
Input file not specified or not exist
Type start point: 10
Type end point: 17
Type number of breaks: 6

x      x2+1
-----
10.00  101.00
11.00  122.00
12.00  145.00
13.00  170.00
14.00  197.00
15.00  226.00
16.00  257.00
17.00  290.00

x      cos(2,5x + 4)
-----
10.00  -0.75
11.00   1.00
12.00  -0.85
13.00   0.36
14.00   0.27
15.00  -0.79
16.00   1.00
17.00  -0.81

x      x2+1      cos(2,5x + 4)
-----
10.00  101.00  -0.75
11.00  122.00   1.00
12.00  145.00  -0.85
13.00  170.00   0.36
14.00  197.00   0.27
15.00  226.00  -0.79
16.00  257.00   1.00
17.00  290.00  -0.81

Практические задания/PyCharm/Задание 2 took 11s
→ █
```

Вывод: тест пройден.