

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

Отчет по лабораторной работе №0
по курсу «Алгоритмы и структуры данных»
Тема: Введение

Выполнила:
Лаврова Ксения Максимовна
К3161

Проверил:
Аминов Натиг Сабит оглы

Санкт-Петербург
2025 г.

Содержание отчета

Содержание отчета	2
Задачи по варианту	3
Задача №1. $(a+b)$	3
Задача №1.2 $(a+b^2)$	4
Задача №2. Числа Фибоначчи	4
Задача №3. Ещё про числа Фибоначчи	5
Задача №4. Тестирование ваших алгоритмов.	7
Вывод	10

Задачи по варианту

Задача №1. (a+b)

Задача a + b. В данной задаче требуется вычислить сумму двух заданных чисел. Вход: одна строка, которая содержит два целых числа a и b. Для этих чисел выполняются условия $-10^9 \leq a, b \leq 10^9$. Выход: единственное целое число — результат сложения a + b.

```
f = open('input.txt', 'w')

f.write('12 25')

f.close()

with open('input.txt', 'r') as infile:

    a, b = input().split()

    a=int(a)

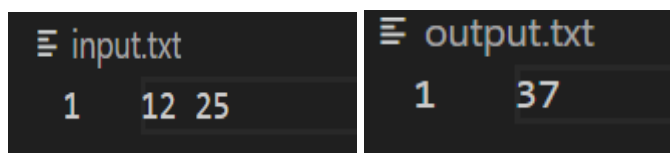
    b=int(b)

c = a + b

with open('output.txt', 'w') as outfile:

    outfile.write(str(c))
```

Открываем файл input.txt, вводим данные значения, закрываем файл, открываем и записываем наш код(значения a и b, пишем команду input(), чтобы мы могли при включении программы ввести любую строку для вывода ответа, split() для того, чтобы мы могли ввести два числа в 1 строку, int() чтобы ввести число и в дальнейшем сделать с ним действия, print(a+b) чтобы программа вывела сумму введенных чисел), результат записываем в файл output.txt.



Вывод по задаче: с помощью этого кода, создали сумму, используя введенные числа.

Задача №1.2 ($a+b^2$)

Задача $a + b^2$. В данной задаче требуется вычислить значение $a + b^2$.

Вход: одна строка, которая содержит два целых числа a и b . Для этих чисел выполняются условия $-10^9 \leq a, b \leq 10^9$. Выход: единственное целое число — результат сложения $a + b^2$.

```
f = open('input.txt', 'w')
f.write('2 4')
f.close()
with open('input.txt', 'r') as infile:
    a, b=input().split()
a=int(a)
b=int(b)
c=a+(b**2)
with open('output.txt', 'w') as outfile:
    outfile.write(str(c))
```

Открываем файл input.txt, вводим данные значения, закрываем файл, открываем и записываем наш код, вводим значения a и b , пишем команду `input()`, чтобы мы могли при включении программы ввести любую строку для вывода ответа, `split()` для того, чтобы мы могли ввести два числа в 1 строку, `int()` чтобы ввести число и в дальнейшем сделать с ним действия, `print(a+(b**2))` чтобы программа вывела сумму введенных чисел.

input.txt	output.txt
2 4	18

Вывод по задаче: с помощью этого кода, создали сумму, используя введенные числа.

Задача №2. Числа Фибоначчи

Определение последовательности Фибоначчи:

$F_0 = 0$

$F_1 = 1$

$F_i = F_{i-1} + F_{i-2}$ для $i \geq 2$.

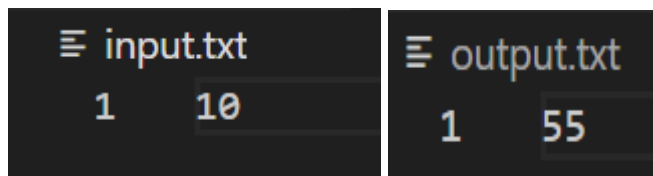
Таким образом, каждое число Фибоначчи представляет собой сумму двух предыдущих, что дает последовательность

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...

Ваша цель – разработать эффективный алгоритм для подсчета чисел Фибоначчи.

```
f = open('input.txt', 'w')
f.write('10')
f.close()
with open('input.txt', 'r') as infile:
    a, b = 0, 1
    for _ in range(10):
        a, b = b, a + b
with open('output.txt', 'w') as outfile:
    outfile.write(str(a))
```

Открываем файл input.txt, вводим данные значения, закрываем файл, открываем и записываем наш код(пусть первые числа a и b будут 0 и 1, тогда после 10 таких действий будет 55, это число записываем в файл output.txt).



Вывод по задаче: с помощью данного кода мы смогли посчитать 10 число Фибоначчи.

Задача №3. Ещё про числа Фибоначчи

Определение последней цифры большого числа Фибоначчи. Числа Фибоначчи растут экспоненциально.

Например,

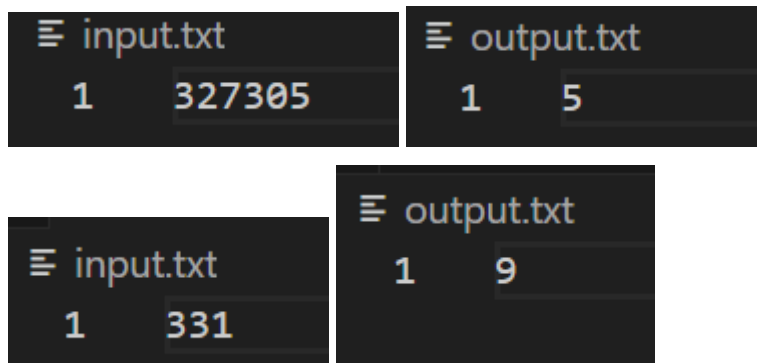
$F_{200} = 280571172992510140037611932413038677189525$

Хранить такие суммы в массиве, и при этом подсчитывать сумму, будет достаточно долго. Найти последнюю цифру любого числа достаточно просто: $F \bmod 10$.

- Имя входного файла: input.txt
- Имя выходного файла: output.txt
- Формат входного файла. Целое число n . $0 \leq n \leq 10^7$
- Формат выходного файла. Одна последняя цифра числа F_n .

```
f = open('input.txt', 'w')
f.write('200')
f.close()
with open('input.txt', 'r') as infile:
    a, b = 0, 1
for _ in range(200):
    a, b = b, a + b
c=a%10
with open('output.txt', 'w') as outfile:
    outfile.write(str(c))
```

Открываем файл input.txt, вводим данные значения, закрываем файл, открываем и записываем наш код(пусть первые числа a и b будут 0 и 1, тогда после 200 таких действий будет длинное число, чтобы вывести на что оно оканчивается, нужно у этого числа выяснить остаток(%), таким образом выйдет 5, это число записываем в файл output.txt).



Вывод по задаче: с помощью кода из задачи №2, смогли немного дополнить его и получить результат(последняя цифра длинного числа).

Задача №4. Тестирование ваших алгоритмов.

Задача: вам необходимо протестировать время выполнения вашего алгоритма в Задании 2 и Задании 3. Дополнительно: вы можете протестировать объем используемой памяти при выполнении вашего алгоритма.

Задача №2

```
import time

t_start = time.perf_counter()

f = open('input.txt', 'w')

f.write('10')

f.close()

with open('input.txt', 'r') as infile:

    a, b = 0, 1

for _ in range(10):

    a, b = b, a + b

with open('output.txt', 'w') as outfile:

    outfile.write(str(a))

print("Время работы: %s секунд " % (time.perf_counter() - t_start))
```

	Время выполнения №2	Время выполнения №3
Нижняя граница диапазона значений входных данных из текста задачи(0)	0.001399000000674277 5 секунд	0.022853300004499033 секунд
Пример из задачи(10 55), (327305 9)	0.001036200002999976 3 секунд	1.1945702999946661 секунд
Пример из задачи(), (331 9)	-	0.0009355999936815351 секунд
Верхняя граница диапазона значений входных данных из текста задачи	0.001529400004073977 5 секунд	5 сек

Задача №3

```
import time

t_start = time.perf_counter()

f = open('input.txt', 'w')

f.write('327305')

f.close()

with open('input.txt', 'r') as infile:

    a, b = 0, 1

for _ in range(327305):

    a, b = b, a + b

c=a%10

with open('output.txt', 'w') as outfile:

    outfile.write(str(c))

print("Время работы: %s секунд " % (time.perf_counter() - t_start))
```

Вывод: Я научилась взаимодействовать с python, считать время и память