

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

Отчет по лабораторной работе №0
по курсу «Алгоритмы и структуры данных»
Тема: Введение. Работа с файлами, тестирование

Выполнил:
Чан Тхи Лиен
К3140

Проверила:
Афанасьев.А.В

Санкт-Петербург
2024.г

Содержание отчета

Содержание отчета	2
Задачи по варианту	
Задача №1. Ввод-вывод	3
Задача №2. Число Фибоначчи	6
Задача №3. Ещё про числа Фибоначчи	7
Задача №4. Тестирование ваших алгоритмов	9
Вывод	10

Задачи по варианту

Задача №1. Ввод-вывод

Вам необходимо выполнить 4 следующих задачи:

1. 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 $a + b$.

```
1.py > [?] a
1  a = int(input())
2  b = int(input())
3  if 10**(-9)<=a and a<= 10**9 and 10**(-9)<=b and b<= 10**9:
4      print(a+b)
5  else:
6      print('число не верно')
```

- Я использую input и int для ввода целых чисел a, b .
- Если числа соответствуют условию, выполнить вычисление суммы a и b .
- Если нет, выведите “число не верно”

```
PS D:\Lab CTDL - GT\Чан Тхи Лиен_лаб0> C:/Users/tran1/AppData/Local/Programs/Python/Python312/python.exe "d:/Lab CTDL - GT\Чан Тхи Лиен_лаб0/1.py"
4
5
9
PS D:\Lab CTDL - GT\Чан Тхи Лиен_лаб0> █
```

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 $a + b^2$.

```
2.py > [a] a
1 a = int(input())
2 b = int(input())
3 if 10**(-9)<=a and a<= 10**9 and 10**(-9)<=b and b<= 10**9:
4     print(a+b*b)
5 else:
6     print('число не верно')
```

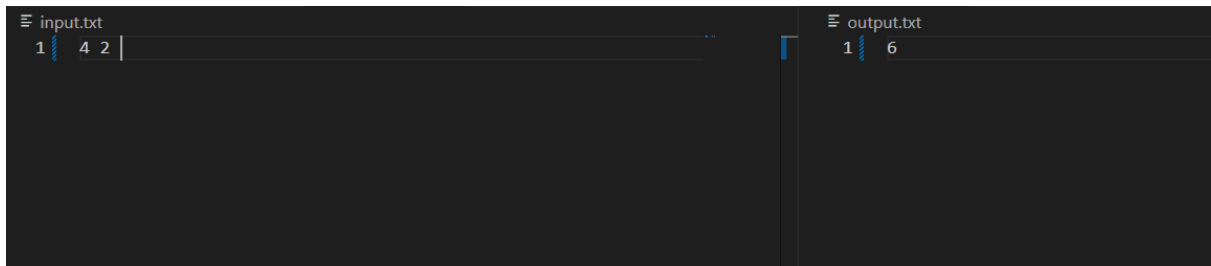
Я делаю как задачу 1.

```
PS D:\Lab CTDL - GT\Чан Тхи Лиен_Лаб00> & C:/Users/tran1/AppData/Local/Programs/Python/Python312/python.exe "d:/Lab CTDL - GT/Чан Тхи Лиен_Лаб00/2.py"
4
5
29
PS D:\Lab CTDL - GT\Чан Тхи Лиен_Лаб00> █
```

3. Выполните задачу $a + b$ с использованием файлов.
- Имя входного файла: input.txt
 - Имя выходного файла: output.txt
 - Формат входного файла. Входной файл состоит из одной строки, которая содержит два целых числа a и b . Для этих чисел выполняются условия $-10^9 \leq a, b \leq 10^9$.
 - Формат выходного файла. Выходной файл единственное целое число — результат сложения $a + b$.

```
3.py > ...
1 # Mở và đọc số nguyên từ file input.txt
2 with open('input.txt', 'r') as infile:
3     a, b = map(int, infile.read().split())
4
5 # Tính tổng của a và b
6 result = a + b
7
8 # Mở file output.txt để ghi kết quả
9 with open('output.txt', 'w') as outfile:
10     outfile.write(str(result))
```

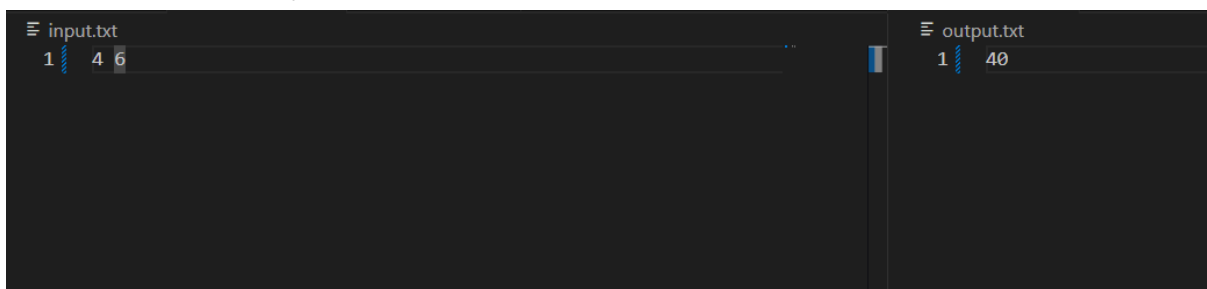
- Я создаю файл input.txt, output.txt в той же папке.
- Открывает файл input.txt для чтения.
- Выполнить вычисление суммы a и b .
- Открывает файл output.txt для записи результата.



4. Выполните задачу $a+b^2$ с использованием файлов аналогично предыдущему пункту.

```
4.py > ...
1  # Mở và đọc số nguyên từ file input.txt
2  with open('input.txt', 'r') as infile:
3      a, b = map(int, infile.read().split())
4
5  # Tính tổng của a và b
6  result = a + b*b
7
8  # Mở file output.txt để ghi kết quả
9  with open('output.txt', 'w') as outfile:
10     outfile.write(str(result))
```

Я делаю как задачу 3.



Задача №2. Число Фибоначчи

Определение последовательности Фибоначчи:

$$F_0 = 0$$

$$F_1 = 1$$

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

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. Вам предлагается начальный код на Python, который содержит наивный рекурсивный алгоритм:

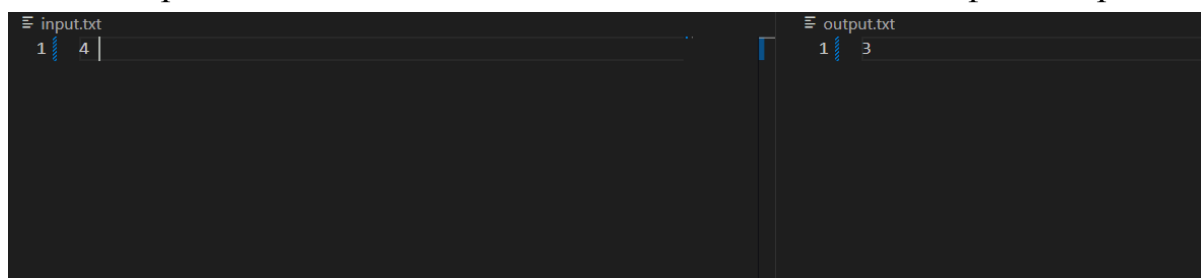
```
def calc_fib(n):  
    if (n <= 1):  
        return n  
  
    return calc_fib(n - 1) + calc_fib(n - 2)  
  
n = int(input())  
print(calc_fib(n))
```

- Имя входного файла: input.txt
- Имя выходного файла: output.txt
- Формат входного файла. Целое число n . $0 \leq n \leq 45$.
- Формат выходного файла. Число F_n .
- Пример

input.txt	10
output.txt	55

```
n2.py > ...  
1 with open('input.txt', 'r') as infile:  
2     n = int(infile.read())  
3     f0, f1 = 0, 1  
4     for i in range(2, n+1):  
5         f0, f1 = f1, f0+f1  
6     with open('output.txt', 'w') as outfile:  
7         outfile.write(str(f1))
```

- Я создаю файл input.txt, output.txt в той же папке.
- Открываю файл input.txt для чтения.
- Начало величины f1 и f2 равны 0, 1.
- Циклом высчитываю по очереди числа f1 и f2 и обновляю их значения.
- Открываю и записываю конечное число Фибоначчи в файл output.txt



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 .
- Пример 1.

input.txt	331
output.txt	9

$F_{331} =$

66899661538800503153100008124174541530676651724677455196459
5292186469.

- Пример 2.

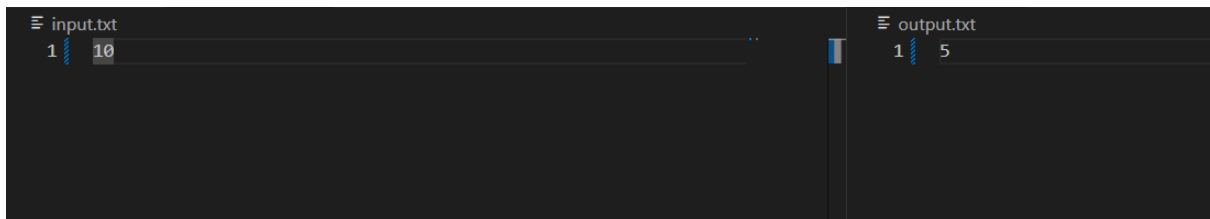
input.txt	327305
output.txt	5

```

n3.py > ...
1  with open('input.txt', 'r') as infile:
2      n = int(infile.read())
3  f0, f1 = 0, 1
4  for i in range (2, n+1):
5      f0, f1 = f1, f0+f1
6  with open('output.txt', 'w') as outfile:
7      outfile.write(str(f1%10))

```

- Я создаю файл input.txt, output.txt в той же папке.
- Открываю файл input.txt для чтения.
- Начало величины f1 и f2 равны 0, 1.
- Циклом высчитываю по очереди числа f1 и f2 и обновляю их значения.
- Я использую %10 для вычисления остатка и это последний цифр числа F_n .
- Открываю и записываю конечное число Фибоначчи в файл output.txt



The screenshot shows a code editor with two files open. The left file, 'input.txt', has a single line with the number '10'. The right file, 'output.txt', has a single line with the number '5'.

Задача №4. Тестирование ваших алгоритмов

вам необходимо протестировать время выполнения вашего алгоритма в *Задании 2* и *Задании 3*.

Задача 2

```
n4_1.py > ...
1  from time import perf_counter
2  with open('input.txt', 'r') as infile:
3      n = int(infile.read())
4  t1_start = perf_counter()
5  f0, f1 = 0, 1
6  for i in range (2, n+1):
7      f0, f1 = f1, f0+f1
8  t1_stop = perf_counter()
9  print('Время работы: %s секунд '% (t1_stop - t1_start))
10 with open('output.txt', 'w') as outfile:
11     outfile.write(str(f1))
12
13
14
```

С помощью предложенного кода в задаче и мой код из задания 2, и измеряю время работы кода.

```
input.txt
1  4

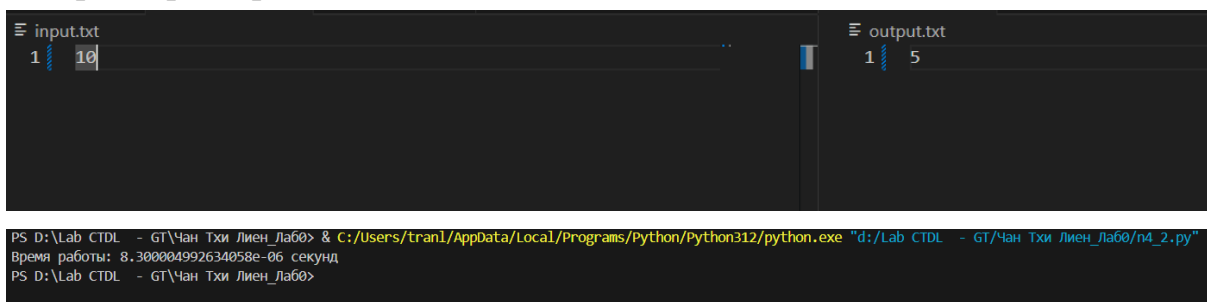
output.txt
1  3

PS D:\Lab CTDL - GT\Чан Тхи Лиен_Лаб0> & C:/Users/tran1/AppData/Local/Programs/Python/Python312/python.exe "d:/Lab CTDL - GT/Чан Тхи Лиен_Лаб0/n4_1.py"
Время работы: 5.700014298781753e-06 секунд
PS D:\Lab CTDL - GT\Чан Тхи Лиен_Лаб0>
```

Задача 3

```
n4_2.py > ...
1  from time import perf_counter
2  with open('input.txt', 'r') as infile:
3      n = int(infile.read())
4  t1_start = perf_counter()
5  f0, f1 = 0, 1
6  for i in range (2, n+1):
7      f0, f1 = f1, f0+f1
8  t1_stop = perf_counter()
9  print('Время работы: %s секунд '% (t1_stop - t1_start))
10 with open('output.txt', 'w') as outfile:
11     outfile.write(str(f1%10))
```

С помощью предложенного кода в задаче и мой код из задания 3, и измеряю время работы кода.



```
PS D:\Lab CTDL - GT\Чан Тхи Лиен_Лаб0> & C:/Users/tran1/AppData/Local/Programs/Python/Python312/python.exe "d:/Lab CTDL - GT/Чан Тхи Лиен_Лаб0/n4_2.py"
Время работы: 8.300004992634058e-06 секунд
PS D:\Lab CTDL - GT\Чан Тхи Лиен_Лаб0>
```

Вывод по лабораторной:

- Познакомились с Python и использовали функции, библиотеки, доступные в Python. Знали, как вводить данных, создавать файлы, а также импортировать и экспортировать значения в файлах.
- Рассчитали оптимальный алгоритм, чтобы избежать нехватки памяти и сократить время обработки больших данных.