

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: Работа с файлами
Вариант 1

Выполнила:
Федорова Мария Витальевна
К3139

Проверил(а):
Афанасьев А. В.

Санкт-Петербург

2024 г.

Содержание отчёта

Задание №1. Ввод-вывод	3
Задача №1	3
Задача №2	4
Задача №3	4
Задача №4	6
Задание №2. Число Фибоначчи	7
Задание №3. Ещё про числа Фибоначчи	8
Задание №4. Тестирование алгоритмов	9
Вывод	10

Задание №1. Ввод-вывод

Задача №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 $-109 \leq a, b \leq 109$. Выход: единственное целое число — результат сложения $a + b$.

```
1  strInput=input()
2  a,b=map(int,strInput.split())
3  while not(-10**9<=a<=10**9 and -10**9<=b<=10**9):
4      print("Числа неверны, введите ещё раз ")
5      a,b=map(int,strInput.split())
6  print(a+b)
7
```

Ввожу переменную, чтобы принять значение из `input()`, а дальше с помощью функции `map()` и `split()` принимаю эти значения в переменные a и b :

- `map()` применяет `int()` к каждому значению в строке;
- `split()` разделяет строку на несколько частей;

Затем вывожу сумму чисел a и b через `print()`.

```
copy task1/index1.py
15 25
40
```

Задача №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 $-109 \leq a, b \leq 109$. Выход: единственное целое число — результат сложения $a + b^2$.

```
1  strInput=input()
2  a,b=map(int,strInput.split())
3  while not(-10**9<=a<=10**9 and -10**9<=b<=10**9):
4      print("Числа неверны, введите ещё раз ")
5      a,b=map(int,strInput.split())
6  print(a+b**2)
7
```

Выполняю те же действия, что и в задаче 1.

(По условию добавляю вторую степень к переменной b)

```
12 20
412
```

Задача №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 $-109 \leq a, b \leq 109$.
- Формат выходного файла. Выходной файл единственное целое число — результат сложения $a + b$.

Примеры:

input.txt	12 25	130 61
output.txt	37	191

```
with open ("input.txt","r") as file:
    a,b=map(int,file.readline().split())
file.close()
with open("output.txt","w") as file:
    if -10**9<=a<=10**9 and -10**9<=b<=10**9:
        file.write(str(a+b))
    else:
        print("Числа неверны, введите ещё раз ")
file.close()
```

- 1) Открываю файл с входными данными(*input.txt*) в формате для чтения
- 2) Прочитываю строку с помощью `readline()` ,привожу данные из файла к целочисленному типу и присваиваю их переменным `a` и `b` с помощью функций `int()` и `map()`. Функция `split()` разделяет строку на несколько частей.
- 3) Записываю результат суммы переменных `a` и `b` в файл *outline.txt*

```
itmo > task1 > input.txt
1 12 25
```

```
itmo > task1 > outline.txt
1 37
```

```
itmo > task1 > input.txt
1 130 61
```

```
itmo > task1 > outline.txt
1 191
```

Задача №4

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

```
1 with open ("input_2.txt","r") as file:
2     a,b=map(int,file.readline().split())
3 with open("output_2.txt","w") as file:
4     if -10**9<=a<=10**9 and -10**9<=b<=10**9:
5         file.write(str(a+b**2))
6     else:
7         print("Числа неверны, введите ещё раз ")
8
```

Выполняю те же самые действия, что и в задаче 3.

(По условию добавляю вторую степень к переменной b)

```
itmo > task1 > input.txt
1 12 25
```

```
itmo > task1 > outline.txt
1 637
```

```
itmo > task1 > input.txt
1 130 61
```

```
itmo > task1 > outline.txt
1 3851
```

Задание №2. Число Фибоначчи

Ваша цель – разработать эффективный алгоритм для подсчета чисел Фибоначчи. Вам предлагается начальный код на Python, который содержит наивный рекурсивный алгоритм.

- 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

```
with open("input2.txt","r") as file:
    n= int(file.readline())
    file.close()
if (n < 0 or n > 45 ):
    print("Неправильное введённое число!")
else:
    a,b=0,1
    for i in range(n):
        a,b=b,a+b
    with open("output2.txt","w") as file:
        file.write(str(a))
```

1) Открываем файл input2.txt в режиме прочтения. Прочитываем первую строку и заносим значение в переменную n (значение преобразовываем к целочисленному виду с помощью int()).

2) Прописываем условие:

если число не входит в пределы от 0 до 45 включительно, то выводим сообщение о том , что число введено неверно.

3) Задаем переменным a и b значения 0 и 1.Далее запускаем цикл for от 0 до n-го элемента

На каждом шаге перезапоминаем значения переменных a и b ($a,b=b,a+b$), такой способ используем для наибольшей эффективности алгоритма.

4) Далее результатом будет являться значение переменной a. Поэтому мы записываем его в файл output2.txt


```
itmo > task2 > input2.txt
1 10
```

```
itmo > task2 > output2.txt
1 55
```

Задание №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

$$F_{331} = 668996615388005031531000081241745415306766517246774551964595292186469.$$

- Пример 2.

input.txt	327305
output.txt	5

Это число не влезет в страницу, но оканчивается действительно на 5.

- Ограничение по времени: 5сек.
- Ограничение по памяти: 512 мб.

```
with open("input3.txt","r") as file:
    n = int(file.readline())
with open("ounput3.txt","w") as file:
    if (n <= 1):
        file.write(str(n))
    else:
        a,b=0,1
        for i in range(n):
            a,b=b,a+b
        with open("output3.txt","w") as file:
            file.write(str(a%10))
```

Действия аналогичны заданию 2

Только для получения последней цифры найденного элемента последовательности используем “%”, получая остаток от деления на 10.

itmo > task3 > input3.txt

1 331

itmo > task3 > output3.txt

1 9

Задание №4. Тестирование алгоритмов

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

Задание 2:

```
1 import time
2 t_start = time.perf_counter()
3 with open("input2.txt","r") as file:
4     n= int(file.readline())
5     file.close()
6 if (n < 0 or n > 45 ):
7     print("Неправильное введённое число!")
8 else:
9     a,b=0,1
10    for i in range(n):
11        a,b=b,a+b
12    with open("output2.txt","w") as file:
13        file.write(str(a))
14 print ("Время работы: %s секунд " % (time.perf_counter () - t_start))
```

В задании 2 импортируем модуль time и из начального времени вычитаем конечное.

Время работы: 0.000747167 секунд

Задание 3:

```
1 import time
2 t_start = time.perf_counter()
3 with open("input3.txt","r") as file:
4     n = int(file.readline())
5 with open("ounput3.txt","w") as file:
6     if (n <= 1):
7         file.whrite(str(n))
8     else:
9         a,b=0,1
10        for i in range(n):
11            a,b=b,a+b
12        with open("output3.txt","w") as file:
13            file.write(str(a%10))
14 print ("Время работы: %s секунд " % (time.perf_counter () - t_start))
```

В задании 3 аналогично импортируем модуль time и из начального времени вычитаем конечное.

```
Время работы: 0.00082954199999999991 секунд
```

Вывод

В этой лабораторной работе я научилась работать с файлами(считывать данные из файла и выгружать их в сами файлы). Также узнала, как определять числа Фибоначчи и научилась работать с модулем time в своих программах.