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

Выполнил:

Криличевский М. Е.

Номер группы: К3139

Проверил:

Афанасьев А. В.

Санкт-Петербург 2024 г.

Оглавление

Задани	Эания			
Задание 1				
1.	Задача а + b			
2.	Задача а + b**2	3		
3.	Задача a+b с файлом	4		
4.	Задача а+b с файлом	5		
	ние 2. Число Фибоначчиние 3. Последняя цифра Фибоначчи			
	ние 4. Анализ времени работы программ в задании 2 и 3			
Tec	тирование кода в задании 2	8		
Tec	тирование кода в задании 3	9		
Выво	эл:	10		

Задания

Задание 1.

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 $-10**9 \le a$, $b \le 10**9$. Выход: единственное целое число — результат сложения a+b.

```
1    a, b = map(int, input().split())
2    if -10**9<=a<=10**9 and -10**9<=b<=10**9: print(a+b)
3    else: print("Ωωνδκα")</pre>
```

Объяснение решения: на консоли 2 числа, в пределах диапазона, записываются через пробел. Если два числа входят в указанный в условии диапазон, то программа выводит сумму данных чисел. Иначе программа выводит ошибку. Пример работы программы:

```
/usr/local/bin/python3.12,
8 9
17
Process finished with exit
```

2. Задача а + b**2. В данной задаче требуется вычислить значение а + b**2. Вход: одна строка, которая содержит два целых числа а и b. Для этих чисел выполняются условия $-10**9 \le a,b \le 10**9$. Выход: единственное целое число — результат сложения а + b**2.

```
1    a, b = map(int, input().split())
2    if -10**9<=a<=10**9 and -10**9<=b<=10**9: print(a + b ** 2)
3    else: print("Ωωνδκα")</pre>
```

Объяснение решения: на консоли 2 числа, в пределах диапазона, записываются через пробел. Если два числа входят в указанный в условии диапазон, то программа выводит значение выражения. Иначе программа выводит ошибку. Пример работы программы:

```
/usr/local/bin/py
7 5
32
Process finished
```

- 3. Задача а+b с файлом. Выполните задачу а + 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 а и b. Для этих чисел выполняются условия— 10**9 ≤a, b≤10**9.
 - Формат выходного файла. Выходной файл единственное целое число результат сложения a + b.

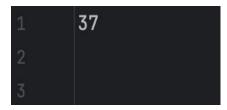
```
with open("input.txt", "r") as f:
    for s in f:
        a1 = [int(x) for x in s.split()]
        a,b = a1[0],a1[1]
        t = a+b

with open("output.txt", "w") as z:
    if -10**9<=a<=10**9 and -10**9<=b<=10**9:
        z.write(str(t))
    else: z.write("Oшибка")
    z.close()</pre>
```

Объяснение решения: программа открывает и читает файл input.txt с двумя числами, записанными через пробел. С помощью цикла for программа перебирает строку с числами и отправляет данные числа в список. Переменным а и в присваивается значение элементов списка. Переменная t обозначает сумму двух элементов списка. Затем программа открывает файл output.txt. Если оба числа входят в заданный в условии диапазон, то программа записывает в файл output.txt строковый тип числа t, которое является суммой двух чисел в файле input.txt, и закрывает файл output.txt. Иначе программа записывает в файл output.txt слово «Ошибка» и закрывает файл output.txt.

Пример работы программы:

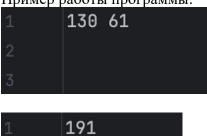
```
1 12 25
2 3
```



4. Задача a+b с файлом. Выполните задачу a+b**2 с использованием файлов аналогично предыдущему пункту.

Объяснение решения: программа открывает и читает файл input.txt с двумя числами, записанными через пробел. С помощью цикла for программа перебирает строку с числами и отправляет данные числа в список. Переменным а и в присваивается значение элементов списка. Переменная t обозначает сумму двух элементов списка. Затем программа открывает файл output.txt. Если оба числа входят в заданный в условии диапазон, то программа записывает в файл output.txt строковый тип числа t, которое является значением выражения, и закрывает файл output.txt. Иначе программа записывает в файл output.txt слово «Ошибка» и закрывает файл output.txt.

Пример работы программы:



Задание 2. Число Фибоначчи

Определение последовательности Фибоначчи:

- имя входного файла: input.txt
- имя выходного файла: output.txt
- формат входного файла. Целое число n. $0 \le n \le 45$.
- формат выходного файла. Число Fn

```
with open("fib_input", "r") as f:
    for s in f:
        a = [int(x) for x in s.split()]
        n = a[0]

fb1 = fb2 = 1
for i in range(2,n):
    fb1,fb2 = fb2,fb1+fb2
    t = str(fb2)

with open("fib_output", "w") as z:
    if 0<=n<=45: z.write(str(t))
    else: print("Οωμόκα")
    z.close()</pre>
```

Объяснение решения: программа открывает и читает файл fib_input.txt с числом. С помощью цикла for программа перебирает строку с единственным числом и отправляет его в список. Переменной п-единственный элемент списка. Затем, после создания переменных с первыми двумя единицами последовательности цифр числа Фибоначчи, с помощью цикла for, который перебирает значения от 2 до значения переменной п. Дальше переменной fb1 присваивается значение fb2, а переменной значение суммы fb1 и fb2. Переменной t присвоено строковое значение суммы fb1 и fb2. После этого программа открывает файл оцриt.txt для потенциального добавления результата. Если число п находится в заданном диапазоне, то в файл оцриt.txt добавляется значение переменной t. Иначе программа выводит ошибку.

Пример работы программы:

Цифра во входном файле:



Цифра в выходном файле:



Задание 3. Последняя цифра Фибоначчи

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

F200 = 280571172992510140037611932413038677189525

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

- Имя входного файла: input.txt
- Имя выходного файла: output.txt
- Формат входного файла. Целое число n. $0 \le n \le 10**7$.
- Формат выходного файла. Одна последняя цифра числа Fn.

```
if x==0: return 1
   fb1, fb2 = 0,1
   for i in range(x-1):
       fb = (fb1+fb2)%10
       fb1,fb2 = fb2,fb
   return fb2
with open("fib2_input", "r") as f:
   for s in f:
       a = [int(x) for x in s.split()]
t = a[0]
if t<0 or t>10**7: print("Ошибка")
t2 = LF(t)
with open("fib2_output", "w") as z:
   z.write(str(t2))
   z.close()
```

Объяснение решения: программа открывает файл fib2_input и читает его. С помощью цикла for программа перебирает строку с единственным элементом. Внутри цикла находится переменная со списком, в который попадает единственное число из строки в файле fib2_input. Переменная t-единственный элемент списка а. Если значение переменной t входит в указанный в условии диапазон, то программа не выводит ошибку и продолжает работать с t. С помощью функции LF находится последняя цифра числа Фибоначчи. Затем программа открывает файл fib2_output и записывает строку числа в файл и закрывает его.

Пример работы программы:

Число во входном файле:

```
1 10000000
2 3
```

Число в выходном файле:

```
1 5 2 3
```

Задание 4. Анализ времени работы программ в задании 2 и 3.

Тестирование кода в задании 2

```
import time
t_start = time.time()

with open("n4_input_n2", "r") as f:
    for s in f:
        a = [int(x) for x in s.split()]
        n = a[0]

fb1 = fb2 = 1
for i in range(2,n):
    fb1,fb2 = fb2,fb1+fb2

t = str(fb2)

with open("n4_output_n2", "w") as z:
    if 0<=n<=45:
        z.write(str(t))
        print(time.time() - t_start)
else: print("Owwn6ka")
z.close()</pre>
```

	Число	Время выполнения
--	-------	------------------

Нижняя граница диапазона значений входных данных из текста задачи	0	0.000134944915772 Process finished
Пример из задачи	10	0.000355958938598 Process finished
Верхняя граница диапазона значений входных данных из текста задачи	45	0.000154018402099 Process finished

Тестирование кода в задании 3

```
import time

t_start = time.time()

def LF(x): 2 usages ± Krimaxev*
    if x==0: return 1

fb1,fb2 = 0,1

for i in range(x-1):
    fb = (fb1+fb2)%10
    fb1,fb2 = fb2,fb

return fb2

with open("n4_input_n3", "r") as f:
    for s in f:
        a = [int(x) for x in s.split()]

t = a[0]

if t < 0 or t > 10**7: print("0ww6ka")

t2 = LF(t)

with open("n4_output_n3", "w") as z:
    z.write(str(LF(t2)))
    z.close()

print(time.time()-t_start)
```

Нижняя граница диапазона значений входных данных из текста задачи	0	0.00024390220642
Пример из задачи	391	0.000284910202026 Process finished
Пример из задачи	327305	0.013142108917236 Process finished
Верхняя граница диапазона значений входных данных из текста задачи	10**7	0.2815580368041992 Process finished wi

Вывод:

В данной лабораторной работе у меня получилось более подробно изучить и отработать процесс работы с файлами. Также я познакомился и поработал с новой библиотекой time, предназначенной для подсчета времени выполнения программы.