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

Выполнила:

Анисимова В. А.

К3162

Проверила:

Ромакина О.М

Санкт-Петербург

2025 г.

Содержание отчета

Задание 1. Ввод-Вывод

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 $-109 \le a, b \le 109$. Выход: единственное целое число — результат сложения a + b.

```
a, b = map(int, input().split())
if -10**9 <= a <= 10**9 and -10**9 <= b <= 10**9:
result = a + b
 print(result)
```

Объяснение задача:

Цель решения задачи заключается в том, что нужно сложить два целых числа **a** и **b**

Каждое число должно находиться в диапазоне от -10**9 до 10**9 включительно, в итоге программа должна выводить результат сложения

Алгоритм:

-Чтение входных данных: программе нужно получить строку с двумя числами от пользователя

-Разделение и преобразование: разделить строку на отдельные элементы и преобразовать их в целые числа

-Проверка: убедиться, что оба числа удовлетворяют ограничениям по диапазону

-Вычисление: выполнить арифметическую операцию сложения чисел

-Вывод результата: отобразить полученную сумму

Вывод:

Данная программа работает правильно, решая задачу. Два числа проверяются, в нужном ли они диапазоне, складывает их и показывает результат. При этом код простой и понятный, использовался в Python.

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 ≤ a, b ≤ 10**9 . Выход: единственное целое число — результат сложения a + b **2 .

```
a, b = map(int, input().split())
if -10**9 <= a <= 10**9 and -10**9 <= b <= 10**9:
result = a + b**2
print(result)
```

Объяснение:

Цель решения задачи заключается в том, что нужно вычислить два числа по формуле a+b**2

Каждое число должно находиться в диапазоне от -10**9 до 10**9 включительно, в итоге программа должна выводить результат

Алгоритм:

- Чтение входных данных: программе нужно получить строку с двумя числами от пользователя

-Проверить, что оба числа в диапазоне

-Вычислить результат

-Показать ответ с помощью выводы результата

Вывод:

Программа корректно вычисляет сумму первого числа и квадрата второго числа. Код простой и выполняет поставленную задачу, также аналогичен первому заданию.

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 ≤ a, b ≤ 109 . • Формат выходного файла. Выходной файл единственное целое число — результат сложения a + b.

```
with open('input.txt', 'r') as f_input:
 line = f_input.readline()
 numbers = line.split()
 a = int(numbers[0])
 b = int(numbers[1])
result = a + b
with open('output.txt', 'w') as f_output:
 f_output.write(str(result))
```

Объяснение:

Цель решения задачи заключается в том, что программа должна прочитать из файла последовательность чисел, где их складывает и записывает результат в другой файл

Алгоритм:

-Программа должно открыть файл input.txt и прочитать числа из него

-Разбить содержимое на отдельные числа

-Обработать числа по парам, то есть к примеру сложить первое число со вторым и тд.

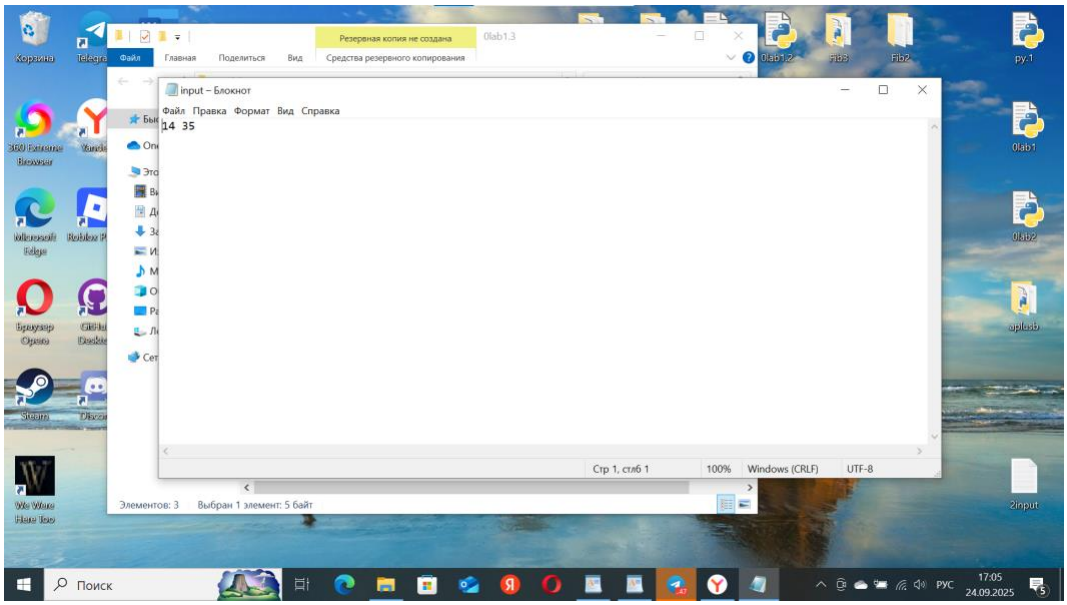
-Сохранить все результаты сложения в список

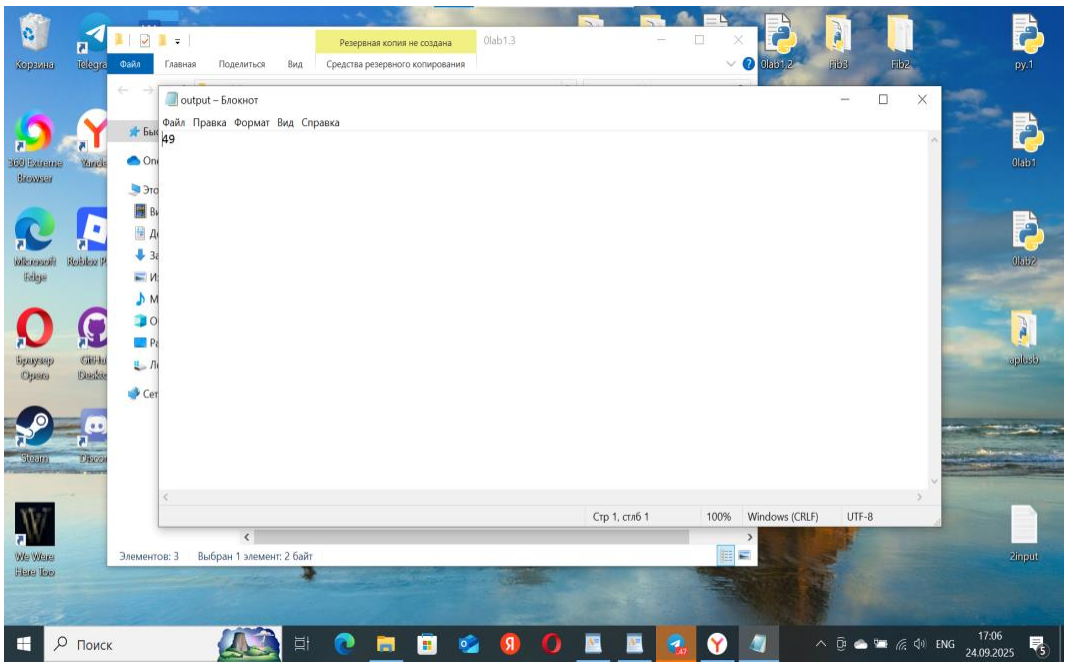
-Записать полученный результат в файл output.txt

Вывод:

Программа отлично обрабатывает числовые данные из файла, по парам складывая числа и сохраняет результаты. Код корректно работает с файлами.

Я считаю, что данный способ обработки числовых данных очень быстрый и удобный вариант для автоматической обработки пар чисел.





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

```python
with open('input.txt', 'r') as f_input:
    line = f_input.readline()
    numbers = line.split()
    a = int(numbers[0])
    b = int(numbers[1])
 result = a + b**2
 with open('output.txt', 'w') as f_output:
    f_output.write(str(result))
```

Объяснение:

Цель решения задачи заключается в том, чтобы программа могла прочитать из файла input.txt последовательность чисел, сложила их и записала в файле output.txt

Алгоритм:

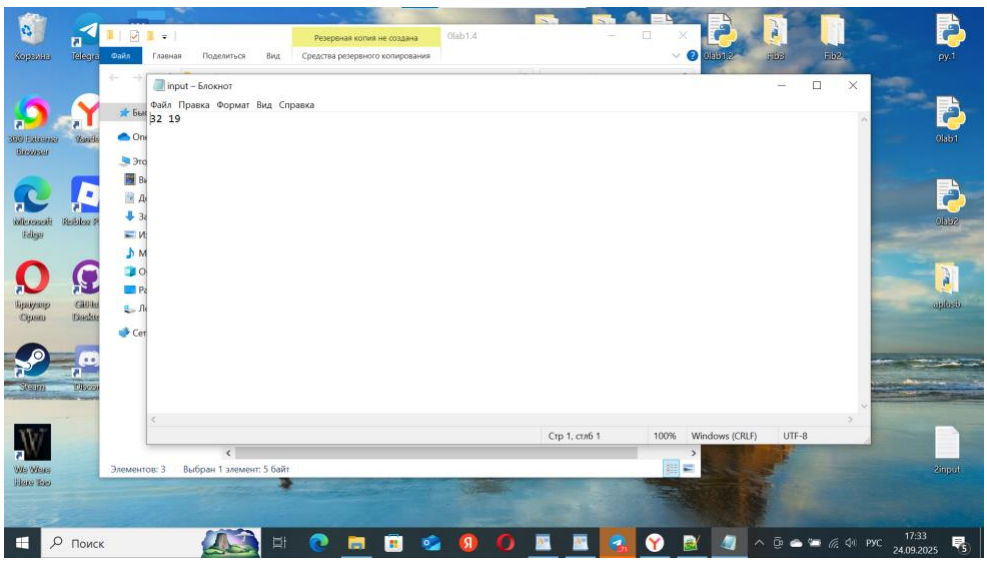
-Чтение данных из файла, то есть открыть input.txt и прочитать строку и разбить ее на отдельные числа

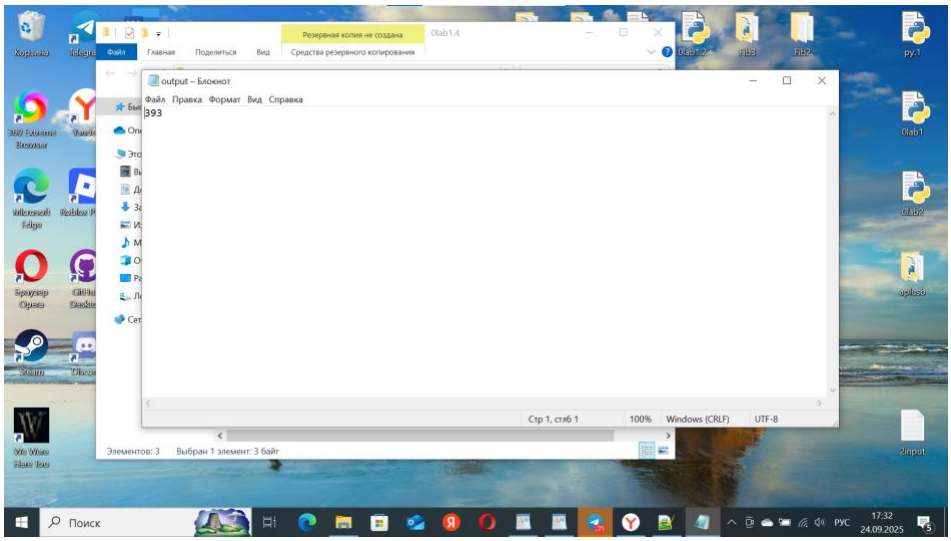
-Попарная обработка чисел, каждую пару преобразовать в целые числа в строки

-И записать результаты в файл output.txt

Вывод:

Программа выполняет попарное сложение чисел, корректно читает и сохраняет результат из файла в файл.





Задание 2. Число Фибоначчи

Определение последовательности Фибоначчи: F0 = 0 (1) F1 = 1 Fi = Fi−1 + Fi−2 для i ≥ 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 a, b = 0, 1
 for i in range(2, n + 1):
 a, b = b, a + b
 return b
 with open('fib.input.txt', 'r') as input_file:
 n = int(input_file.read().strip())
 result = calc_fib(n)
 with open('fib.output.txt', 'w') as output_file:
output_file.write(str(result))
```

Объяснение:

Программа должна вычислить n-ное число Фибоначчи и сохраняет результат в файл.

Последовательность Фибоначчи: 0, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21

Алгоритм:

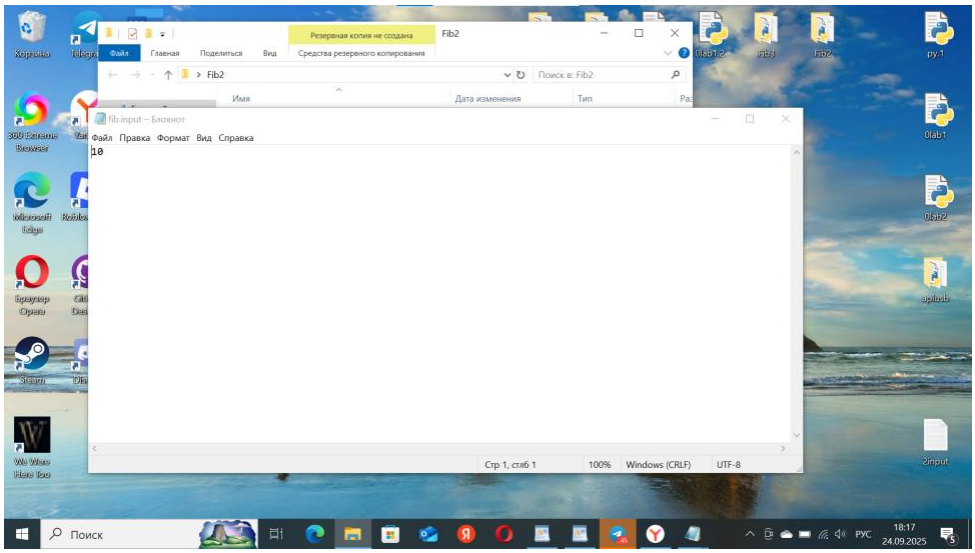
-Для начала нужно прочитать число n из файла fib.input.txt

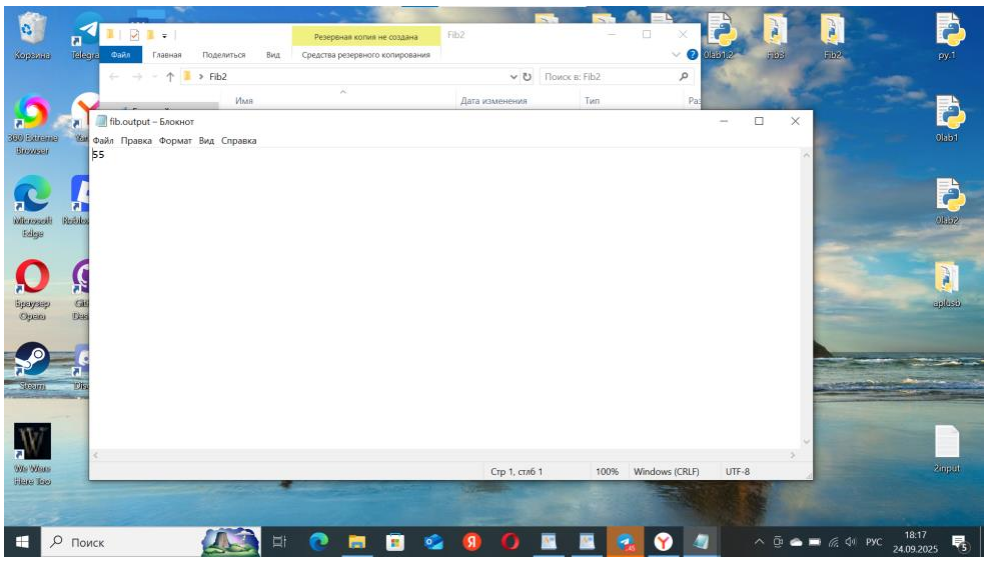
-Проверка граничных случаев

-Выводим результат в файл fib.output.txt

Вывод:

Программа отлично реализует алгоритм для вычисления n-ного числа Фибоначчи. Код работает эффективно вводит и выводит решения в файлах





Задание 3. Еще про числа 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 ≤ n ≤ 10**7 . • Формат выходного файла. Одна последняя цифра числа Fn. • Пример 1. input.txt 331 output.txt 9 F331 = 668996615388005031531000081241745415306766517246774551964595292186469. Это число не влезет в страницу, но оканчивается действительно на 5. • Ограничение по времени: 5сек. • Ограничение по памяти: 512 мб.

```
def calc_fib_last_digit(n):
 if n <= 1:
 return n
 a, b = 0, 1
 for i in range(2, n + 1):
 a, b = b, (a + b) % 10
 return b
 with open('input.txt', 'r') as input_file:
 n = int(input_file.read().strip())
 result = calc_fib_last_digit(n)
 with open('output.txt', 'w') as output_file:
   output_file.write(str(result))
```

Объяснение:

Цель решения задачи заключается в том, что нужно найти только последнюю цифру n=ного числа Фибоначчи, не вычисляя само огромное число.

Алгоритм:

-Выполняется вход данных, то есть нужно прочитать число n из файла input.txt

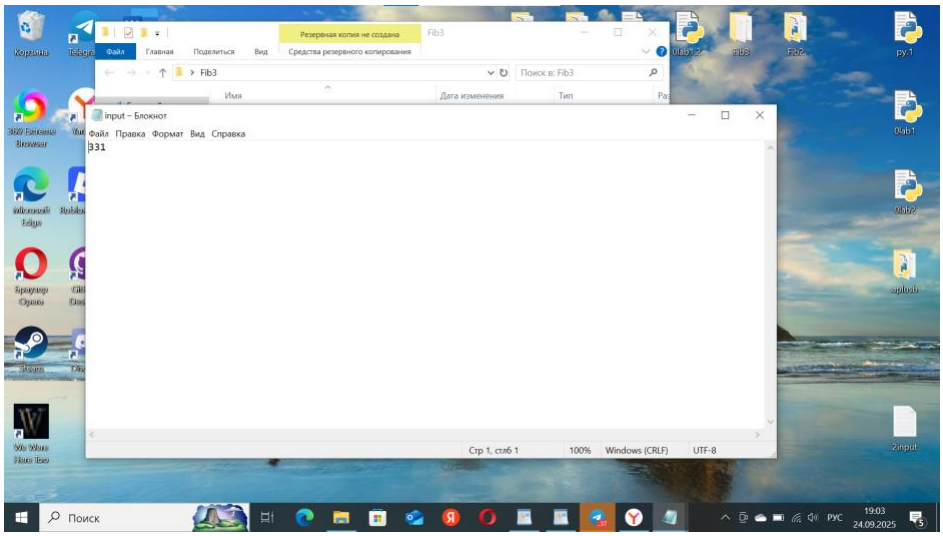
-Проверка граничных случаев

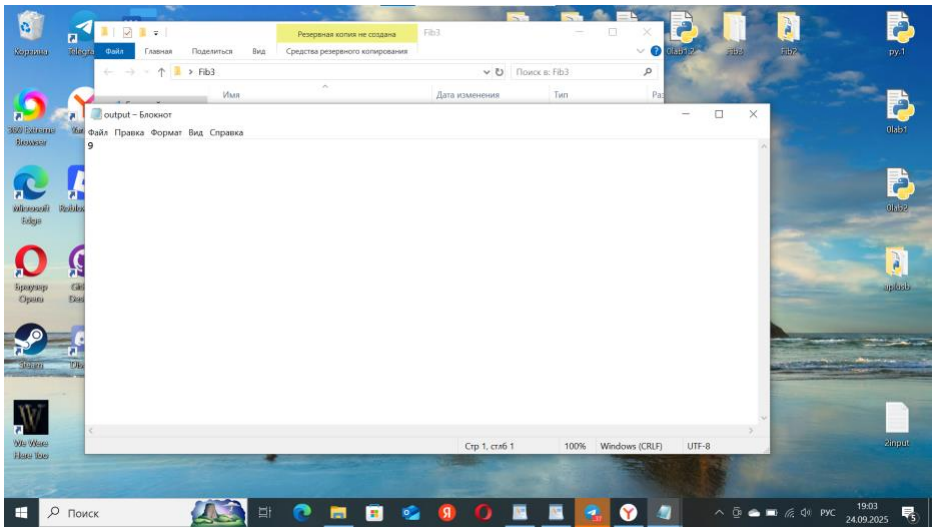
-Вычисление

-Запись результата в файл output.txt

Вывод:

Алгоритм решает задачу нахождения последней цифры числа Фибоначчи. Использование итеративного подхода с сохранением только последних чисел позволяет быстро работать с очень большими числами n.





Задание 4. Тестирование ваших алгоритмов.

Тест задания №2:

	Время выполнения
Нижняя граница диапазона значений входных данных из текста задачи: F(0)= 0	0.000004
Пример из задачи: F(30)=832040	0.000007
Пример из задачи: F(5)=5	0.000005
Верхняя граница диапазона значений входных данных из текста задачи: F(10)=55	0.000003

Тест задания №3:

	Время выполнения

Нижняя граница диапазона значений входных данных из текста задачи: N=0; 0	0.0002
Пример из задачи: n=331; 9	0.0004
Пример из задачи: n=327305; 5	0.0297
Верхняя граница диапазона значений входных данных из текста задачи: N=10000000; 5	0.4412

Вывод по всей лабораторной работе:

Данные задачи позволили мне сравнить разные алгоритмы вычисления, с помощью ввода и вывода, работа с файлами и с числами Фибоначчи.

Для каждого решения задачи важен правильный выбор алгоритма.