Лабораторная работа 0 - Введение

Цель

Освоить базовый ввод–вывод в Python (stdin/stdout и файлы), а также реализовать простые алгоритмы на числах Фибоначчи и оценить их время и память.

Задания и решения

Задание 1 - Ввод–вывод

Сделано в одном скрипте:

1. `a + b` (stdin)
2. `a + b^2` (stdin)
3. `a + b` (input.txt -> output.txt)
4. `a + b^2` (input2.txt -> output2.txt)

- Для stdin используется `input().split()` и `map(int, ...)` - сразу разбивает по пробелу и переводит в число.

ex1.py input2.txt input.txt

ex1.py > ...

```python
# Задача 1
print("Введите значения для суммы 1:")
a, b = map(int, input().split())
print(f"\n{a + b}\n")

# Задача 2
print("Введите значения для суммы 2:\n")
a, b = map(int, input().split())
print(f"\n{a + b * b}\n")

# Задача 3
with open("input.txt", "r", encoding="utf-8") as f:
    a, b = map(int, f.read().split())

with open("output.txt", "w", encoding="utf-8") as f:
    f.write(str(a + b))

print("Результат суммы файла 1 посчитан.")

# Задача 4
with open("input2.txt", "r", encoding="utf-8") as f:
    a, b = map(int, f.read().split())

with open("output2.txt", "w", encoding="utf-8") as f:
    f.write(str(a + b * b))

print("Результат суммы файла 2 посчитан.")
```

Пример входных данных (файлы):

- `input.txt`: `2 32`
- `input2.txt`: `71 900`

ex1.py input2.txt ... input.txt

input2.txt

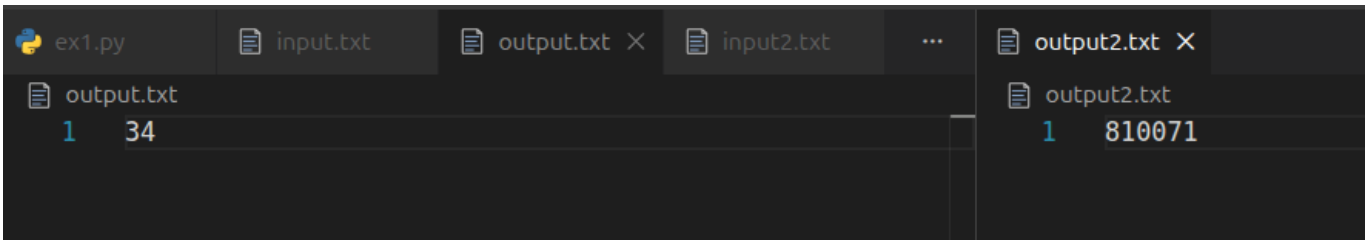
```
71 900
```

input.txt

```
2 32
```

Пример результатов:

- `output.txt`: `34`
- `output2.txt`: `810071`



Задание 2 - Число Фибоначчи Fn (0 ≤ n ≤ 45, файлы)

Реализация итеративная (без рекурсии): на каждом шаге обновляется пара `(a, b)`:

- `a` - текущее `F(k)`
- `b` - следующее `F(k+1)`

Ключевая операция:

- `a, b = b, a + b`

Сложность:

- Время: O(n)
- Память: O(1)

Пример: `n = 43`, результат 433494437.

Задание 3 - Последняя цифра Fn (0 ≤ n ≤ 10^7, файлы)

Чтобы не хранить большие числа, на каждом шаге берётся остаток по модулю 10:

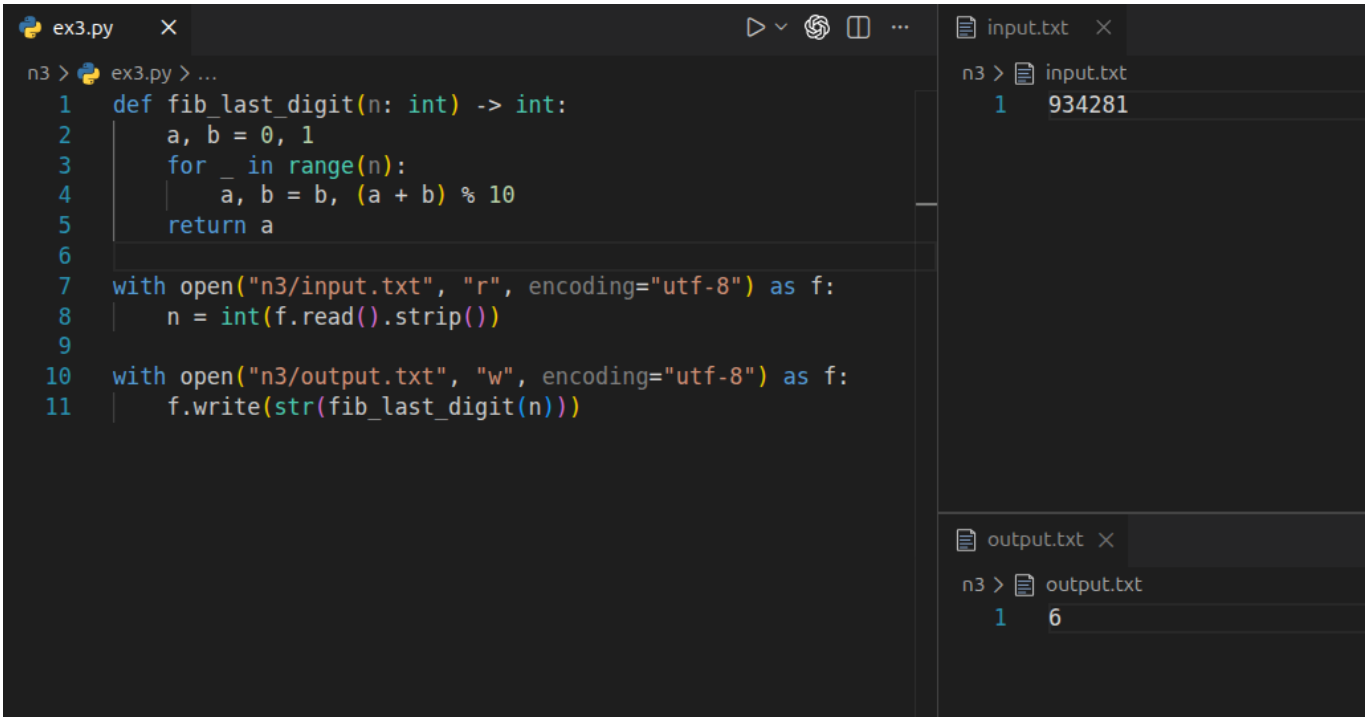
- `a, b = b, (a + b) % 10`

Это сохраняет только последнюю цифру, что сильно ускоряет вычисления и экономит память.

Сложность:

- Время: O(n)
- Память: O(1)

Пример (из скриншота): `n = 934281`, ответ `6`.



Задание 4 - Измерение времени и памяти

Сделан отдельный скрипт бенчмарка:

- Время меряется через `time.perf_counter()` и берётся лучший результат из нескольких прогонов (`repeats=5`).
- Память меряется через `tracemalloc`, выводится пиковое значение (`peak`).

```
import time
import tracemalloc

def fib(n: int) -> int:
    a, b = 0, 1
    for _ in range(n):
        a, b = b, a + b
    return a

def fib_last_digit(n: int) -> int:
    a, b = 0, 1
    for _ in range(n):
        a, b = b, (a + b) % 10
    return a
```

```
def timer(fn, n: int, repeats: int = 5) -> float:
    best = float("inf")
    for _ in range(repeats):
        t0 = time.perf_counter()
        fn(n)
        t1 = time.perf_counter()
        best = min(best, t1 - t0)
    return best

def memory_counter(fn, n: int):
    tracemalloc.start()
    fn(n)
    current, peak = tracemalloc.get_traced_memory()
    tracemalloc.stop()
    return current, peak

if __name__ == "__main__":
    print("Время (сек)")
    for n in [0, 1, 5, 10, 20, 45]:
        print(f"fib({n}) = {timer(fib, n):.6f}")

    for n in [10, 1000, 100_000, 1_000_000, 10_000_000]:
        print(f"last_digit_linear({n}) = {timer(fib_last_digit, n):.6f}")

    print("\nПамять")
    cur, peak = memory_counter(fib_last_digit, 1_000_000)
    print(f"пиковая загруженность в байтах = {peak}")
```

Замеры проводятся на наборах `n`:

- Для `fib(n)` – небольшие n (до 45).
- Для `fib_last_digit(n)` – большие n (до 10^7).

Вывод

Реализованы базовые операции ввода–вывода (stdin/stdout и файлы), итеративный алгоритм Фибоначчи и вычисление последней цифры через `% 10`, а также выполнены замеры времени и памяти для сравнения решений.