**Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики**

**Алгоритмы и структуры данных**

**Лабораторная работа №1**

**Введение**

Выполнил:

Бараканов Жаргал Мырзабекович

Факультет ИКТ

Группа K3121

Преподаватель:

Харьковская Татьяна Александровна

**Санкт-Петербург**

**19.09.2021**

**Задание 1.**

Пункт 1.

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 ≤ a, b ≤ 109. Выход: единственное целое число — результат сложения a + b.

*Решение:*

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

В переменные ‘a’ и ‘b’ кладутся численные значения, введённые пользователем. Результат сложения a + b кладется в переменную ‘total’, которая выводится на экран.

Пункт 2.

В данной задаче требуется вычислить значение a + b2. Вход: одна строка, которая содержит два целых числа a и b. Для этих чисел выполняются условия −109 ≤ a, b ≤ 109. Выход: единственное целое число — результат сложения a + b2.

*Решение:*

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

В переменные ‘a’ и ‘b’ кладутся численные значения, введённые пользователем. Результат сложения a + b2 кладется в переменную ‘total’, которая выводится на экран.

Пункт 3.

Выполнить 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.

*Решение:*

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Файл input.txt открывается на чтение, и в массив ‘c’ считываются два числа.



Затем в переменную ‘total’ кладётся сумма двух чисел, считанных в массив ‘c’.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Затем файл output.txt открывается на запись, и в него записывается значение переменной ‘total’ в строковом виде.

Пункт 4.

Выполнить задачу a + b2 с использованием файлов аналогично предыдущему пункту.

*Решение:*

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Здесь все выполнено так же, как и в п. 3, только в переменную ‘total’ кладётся сумма первого числа и квадрата второго числа.

**Задание 2.**

Цель – разработать эффективный алгоритм для подсчета чисел Фибоначчи.

* Имя входного файла: input.txt;
* Имя выходного файла: output.txt;
* Формат входного файла. Целое число n. 0 ≤ n ≤ 45;
* Формат выходного файла. Число Fn.

*Решение:*

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Файл input.txt открывается на чтение, и в переменную ‘n’ считывается число – порядковый номер нужного нам числа Фибоначчи.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

В переменные ‘fib1’ и ‘fib2’ мы кладем первые два числа последовательности Фибоначчи: 0 и 1. Затем, в цикле от 2 до числа ‘n + 1’ идёт получение нужного нам числа Фибоначчи путем замены ‘fib1’ на ‘fib2’, а ‘fib2’ на сумму изначальных ‘fib1’ и ‘fib2’. Таким образом, на каждой следующей итерации мы получаем пару двух последовательных чисел Фибоначчи, пока не дойдем до n-нного элемента последовательности, который будет содержаться в переменной ‘fib2’. Если же значение переменной ‘n’ будет меньше 2, то цикл просто не запустится.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Далее в переменную ‘result’ кладётся нужное нам число Фибоначчи:

1. При значении переменной ‘n’, равном нулю, кладётся ноль;
2. В ином случае кладётся значение переменной ‘fib2’. В случае значении переменной ‘n’, равном одному, предшествующий цикл не выполнится, и в переменной ‘fib2’ останется единица, которая и является первым членом последовательности Фибоначчи.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Затем файл output.txt открывается на запись, и в него записывается значение переменной ‘result’ в строковом виде.

**Задание 3.**

Определение последней цифры большого числа Фибоначчи.

* Имя входного файла: input.txt;
* Имя выходного файла: output.txt;
* Формат входного файла. Целое число n. 0 ≤ n ≤ 107;
* Формат выходного файла. Одна последняя цифра числа Fn;
* Ограничение по времени: 5 сек;
* Ограничение по памяти: 512 Мб.

*Решение:*

Изображение выглядит как текст

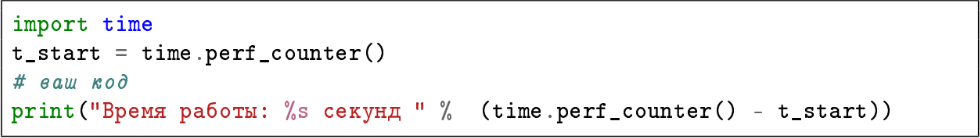
Автоматически созданное описание

В этом задании программа делает всё то же самое, только вместо чисел в переменные ‘fib1’ и ‘fib2’ кладутся остатки от деления на 10, то есть последние цифры чисел.

**Задание 4.**

Необходимо протестировать время выполнения алгоритма в *Задании 2* и *Задании 3*.

*Решение:*



С помощью приведённого выше способа было определено время выполнения алгоритмов. В *Задании 2* алгоритм работает меньше 0,5 секунды, в *Задании 3* – меньше 5 секунд (при значении переменной ‘n’, равном 107).