Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования

«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

(Финансовый университет)

**Колледж информатики и программирования**

**Отчёт о проделанной работе  
по практическому занятию № 3 по дисциплине**

**МДК.02.02 «Криптографические средства и методы защиты информации»**

На тему: «Решение задач с элементами теории чисел».

Студенты группы 3ОИБАС-1221

|  |  |
| --- | --- |
| Верстунин П.В.  Кован Н. В.  Осадчий И. А. | «06» ноября 2023 г. |

Основная профессиональная образовательная программа по специальности

10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем

Форма обучения очная

Проверил: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Рой А.В.

Москва

2023

**Введение**

Сегодня теория чисел играет важную роль в различных областях математики, информатики и криптографии, а также имеет практическое применение в современных технологиях.

Решение задач с элементами теории чисел является неотъемлемой частью этой области знаний. Оно позволяет развивать логическое мышление, аналитические способности и умение применять математические методы для решения конкретных задач.

Цель нашего исследования - не только ознакомиться с основами теории чисел, но и научиться применять их на практике для решения сложных задач. В данной практической работе мы рассмотрим ключевые концепции и методы, связанные с теорией чисел.

**Цель работы**

* Ознакомиться с теоретическим материалом на тему: «Решение задач с элементами теории чисел»;
* Написать программу на любом языке программирования для ввода, вывода, сложения и вычитания длинных чисел;
* Написать программу на любом языке программирования для умножения и деления длинных чисел.

Изучение задач с элементами теории чисел

**Работа с длинной арифметикой**

Длинная арифметика представляет собой набор программных средств, включая структуры данных и алгоритмы, позволяющих эффективно оперировать числами гораздо больших величин, чем это позволяют стандартные типы данных.

**Виды целочисленной длинной арифметики**

*Классическая длинная арифметика:*

Число хранится в виде массива его цифр, обычно используются десятичная или двоичная системы счисления. Операции над числами выполняются с применением "школьных" алгоритмов сложения, вычитания, умножения и деления.

*Длинная арифметика в факторизованном виде:*

Число представляется в виде его факторизации - степеней каждого входящего в него простого числа. Этот метод позволяет быстро производить операции умножения и деления, экономя память, но не подходит для сложения и вычитания.

*Длинная арифметика по системе простых модулей:*

Число представляется в виде вектора из остатков от деления на набор модулей. Этот метод экономит память, позволяет быстро производить сложение, вычитание и умножение, но требует сложных операций для перевода числа в обычную форму.

**Виды дробной длинной арифметики**

*Длинная арифметика в несократимых дробях:*

Число представляется в виде несократимой дроби , где а и b - целые числа. Все операции над дробями сводятся к операциям над числителем и знаменателем, требуя использования длинной арифметики.

*Выделение позиции плавающей точки в отдельный тип:*

Числа представляются с использованием отдельной целочисленной переменной для экспоненты. После каждой операции число "нормализуется" в отрезок [0.1; 1) путем изменения экспоненты. При перемножении или делении чисел, необходимо учитывать их экспоненты.

Выбор основания экспоненты (обычно 10 или 2) зависит от требований задачи и позволяет балансировать точность и производительность при работе с огромными или очень маленькими числами.

Такие методы позволяют эффективно работать с числами любых размеров и форматов, обеспечивая необходимую точность и производительность в различных математических и алгоритмических задачах.

**Практическая часть**

Решение задач с элементами теории чисел

**Программа для ввода, вывода, сложения и вычитания длинных чисел**

Напишите программу на любом языке программирования для ввода, вывода, сложения и вычитания длинных чисел.

**Программа для умножения и деления длинных чисел**

Напишите программу на любом языке программирования для умножения и деления длинных чисел.

#include <iostream>  
  
#define ll *long long*ll add(ll a, ll b);  
ll subtract(ll a, ll b);  
ll multiply(ll a, ll b);  
ll divide(ll a, ll b);  
  
*int* main() {  
 std::cout << "Choose an operation:" << std::endl;  
 std::cout << "1. Addition" << std::endl;  
 std::cout << "2. Subtraction" << std::endl;  
 std::cout << "3. Multiplication" << std::endl;  
 std::cout << "4. Division" << std::endl;  
  
 *char* choice;  
 std::cin >> choice;  
  
 ll num1, num2;  
  
 std::cout << "Enter the first number: ";  
 std::cin >> num1;  
  
 std::cout << "Enter the second number: ";  
 std::cin >> num2;  
  
 ll result;  
  
 *switch* (choice) {  
 *case* '1':  
 result = add(num1, num2);  
 *break*;  
 *case* '2':  
 result = subtract(num1, num2);  
 *break*;  
 *case* '3':  
 result = multiply(num1, num2);  
 *break*;  
 *case* '4':  
 result = divide(num1, num2);  
 *break*;  
 *default*:  
 std::cerr << "Error: Invalid operation choice" << std::endl;  
 *return* 1;  
 }  
  
 std::cout << "Result of the operation: " << result << std::endl;  
  
 *return* 0;  
}  
  
ll add(ll a, ll b) {  
 *return* a + b;  
}  
  
ll subtract(ll a, ll b) {  
 *return* a - b;  
}  
  
ll multiply(ll a, ll b) {  
 *return* a \* b;  
}  
  
ll divide(ll a, ll b) {  
 *if* (b == 0) {  
 std::cerr << "Error: division by zero" << std::endl;  
 *return* 0;  
 }  
 *return* a / b;  
}

**Заключение:**

Мы разобрались как высчитывать большие числа, а также написали программу, способную совершать данные действия