

СПЕЦИФИКАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ
(Software Requirements Specification)

«Система расчета Наибольшего общего делителя»
«GCD Calculator»

Минск 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение.....	3
1.1 Назначение документа.....	3
1.2 Границы проекта	3
1.3 Основные определения	4
1.4 Общие функции системы	5
2 Требования пользователя	7
2.1 Программные интерфейсы, паттерны проектирования, используемые языки программирования	7
2.2 Интерфейс пользователя	7
2.3 Характеристики пользователей (Аудитория приложения)	20
2.3.1. Целевая аудитория	20
2.3.2 Побочная аудитория	20
3. Аналоги, преимущества	21
3.1 Аналог «nod-nok.ru»	21
3.2 Аналог «calc.by»	22
3.3 Аналог «calc-best.ru»	23
3.4 Аналог «skysmart.ru»	23
3.5 Таблица сравнения.	24
4 Предположения и зависимости	26
5 Системные требования	27
5.1 Требования к вводу	27
5.2 Требования к вычислению НОД	28
5.3 Обработка ошибок	28
5.4 Нефункциональные требования (Атрибуты качества)	29
5.4.1 Требования к интерфейсу	29
6. Тестирование	30

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Назначение документа

Данный документ является Спецификацией Требований к Программному Обеспечению (Software Requirements Specification, SRS) для калькулятора нахождения наибольшего общего делителя (НОД). Рабочее название проекта: «Система расчета наибольшего общего делителя» сокращенное название «GCD Calculator». Документ описывает тип приложения, функциональные и нефункциональные требования, системные требования, методы, средства и языки разработки приложения, интерфейсы, ограничения, тестирование, документацию и поддержку данного программного обеспечения, другие детали реализации. Данный документ предназначен для команды разработчиков проекта, которые будут реализовывать и тестировать работу приложения.

1.2 Границы проекта

Цель

Обеспечить пользователям удобный способ нахождения НОД для двух, трех и более чисел с использованием веб-интерфейса.

Общее описание

«GCD Calculator» предназначен для проведения вычислений НОД для двух, трех и более целочисленных значений, введенных пользователем, и предоставления соответствующих результатов.

Контекст системы

«GCD Calculator» должен представлять собой автономное программное обеспечение в виде веб-приложения, доступное пользователям, желающими быстро и точно найти НОД для двух, трех и более чисел через веб-интерфейс

на сайте в сети интернет. Пользователи смогут вводить два, три и более целочисленных значения и выбирать алгоритм для нахождения НОД (Алгоритм Евклида (Euclidean algorithm) или Алгоритм Штейна (Stein algorithm)), инициировать измерение времени нахождения НОД и получать быстрый, точный и доступный результат вычисления НОД.

Ограничения

Программа должна быть ограничена вычислением НОД методами Евклида и Штейна только для целочисленных значений, как положительных, так и отрицательных, и не поддерживать дробные числа, комплексные числа или другие специфические форматы данных. Значения вводимых пользователем чисел ограничено размерностью Integer от -2147483647 до 2147483647 включительно, длина ряда чисел для расчета НОД не может превышать 2147483647, время расчета НОД отображается в миллисекундах.

Программа может иметь ограничения в производительности при работе с большими целочисленными значениями или при использовании на слабых вычислительных системах.

Для работы приложения «GCD Calculator» на устройстве необходимо наличие современного браузера и доступ к сети интернет.

В рамках этого проекта интерфейс программы отображается на английском языке без локализации.

1.3 Основные определения

Наибольший общий делитель (НОД) - greatest common divisor (GCD)

- Наибольшим общим делителем (НОД) двух и более натуральных чисел называют такое наибольшее натуральное число, на которое нацело делятся все числа данного ряда.

Алгоритм Евклида — эффективный алгоритм для нахождения наибольшего общего делителя двух целых чисел (или общей меры двух отрезков). Алгоритм назван в честь греческого математика Евклида (III век

до н. э.), который впервые описал его в книгах «Начал». Это один из старейших численных алгоритмов, используемых в наше время.

В самом простом случае алгоритм Евклида применяется к паре положительных целых чисел и формирует новую пару, которая состоит из меньшего числа и разницы между большим и меньшим числом. Процесс повторяется, пока числа не станут равными. Найденное число и есть наибольший общий делитель исходной пары. Евклид предложил алгоритм только для натуральных чисел и геометрических величин (длин, площадей, объемов). Однако в XIX веке он был обобщен на другие типы математических объектов, включая целые числа Гаусса и полиномы от одной переменной. Это привело к появлению в современной общей алгебре такого понятия, как евклидово кольцо. Позже алгоритм Евклида был обобщен на другие математические структуры, такие как узлы и многомерные полиномы.

Алгоритм Штейна или двоичный алгоритм НОД - это алгоритм, который вычисляет наибольший общий делитель двух неотрицательных целых чисел. Алгоритм Штейна заменяет деление арифметическими сдвигами, сравнениями и вычитанием.

JS — JavaScript — прототипно-ориентированный сценарный язык программирования. Является реализацией языка ECMAScript (стандарт ECMA-262). JavaScript обычно используется как встраиваемый язык для программного доступа к объектам приложений. Наиболее широкое применение находит в браузерах как язык сценариев для придания интерактивности веб-страницам.

1.4 Общие функции системы

Основные функции калькулятора НОД должны включать:

- возможность ввода в соответствующие текстовые поля двух, трех и более целочисленных значений пользователем;

- вычисление наибольшего общего делителя (НОД) для введенных значений методами Евклида и Штейна;
- вычисление времени расчета НОД;
- отображение результата на веб-интерфейсе, доступном для пользователя;
- возможность очистки введенных значений и повторного ввода;
- обработку возможных ошибок ввода и нарушений ограничений пользователем.

2 ТРЕБОВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

2.1 Программные интерфейсы, паттерны проектирования, используемые языки программирования

Проект «GCD Calculator» представляет собой web приложение.

В процессе разработки приложения «GCD Calculator» должны быть применены следующие паттерны: архитектурные – Клиент-сервер, Многоуровневая архитектура, MVC; структурные - Декоратор (Decorator); поведенческие - Стратегия (Strategy).

Приложение «GCD Calculator» разрабатывается в среде ASP.NET Core на платформе .NET 6. Применяется: для клиентской части - язык гипертекстовой разметки HTML\CSS, библиотека Bootstrap, языки программирования JavaScript; для серверной части язык программирования C#, стандартные библиотеки C#.

2.2 Интерфейс пользователя

Пользователь вводит URL в браузер, отображается стартовое окно интерфейса (рисунок 1).

Вид стартового окна должен соответствовать рисунку 1. Интерфейс разработан на английском языке. Главное окно содержит header с названием программы «GCD Calculator», footer с копирайтом, и фоновый рисунок в виде книг. Главное окно включает форму, которая выделена синим контуром и имеет легенду «CALCULATING THE GREATEST COMMON DIVISOR». В главном окне пользователю предлагается выбрать количество (ряд) чисел (надпись «Select the count of numbers:») - 2 (two) (установлено по умолчанию), 3 (there) или Много (many) - для которых будет найден НОД, отметив соответствующий RadioButton. Предлагается ввести числа с учетом ограничений («Enter integers in the range from -2147483647 to 2147483647:») в

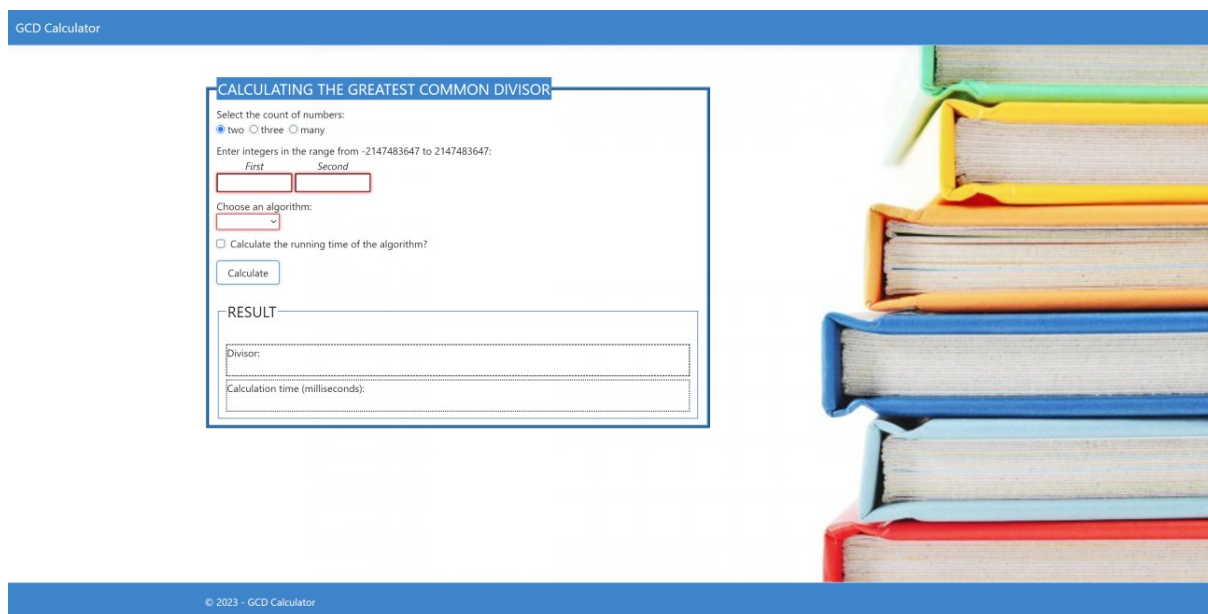


Рисунок 1 - Стартовое окно интерфейса

поля «First» и «Second». Пока поля незаполнены или заполнены невалидными данными, то подсвечены красной рамкой, если числа введены корректно, то рамка становится синей.

Далее пользователю необходимо выбрать метод расчета НОД из выпадающего меню («Choose an algorithm:») - Евклида (Euclidean) или Штейна (Stein) (если метод не выбран рамка подсвечивается красным), а также установить checkbox в значение «true» или «false» («Calculate the running time of the algorithm?») для расчета времени нахождения НОД, нажать кнопку «Calculate» для расчета НОД.

Ниже отображается область «RESULT», где в поле «Divisor» должен отобразиться результат расчета НОД, а в поле «Calculation time (milliseconds)» время расчета НОД в миллисекундах.

Когда пользователь выбрал расчет НОД из трех чисел (установлен RadioButton в значение «three»), главное окно программы должно принять вид, изображенный на рисунке 2. В главном окне добавляется поле для ввода третьего числа «Third».

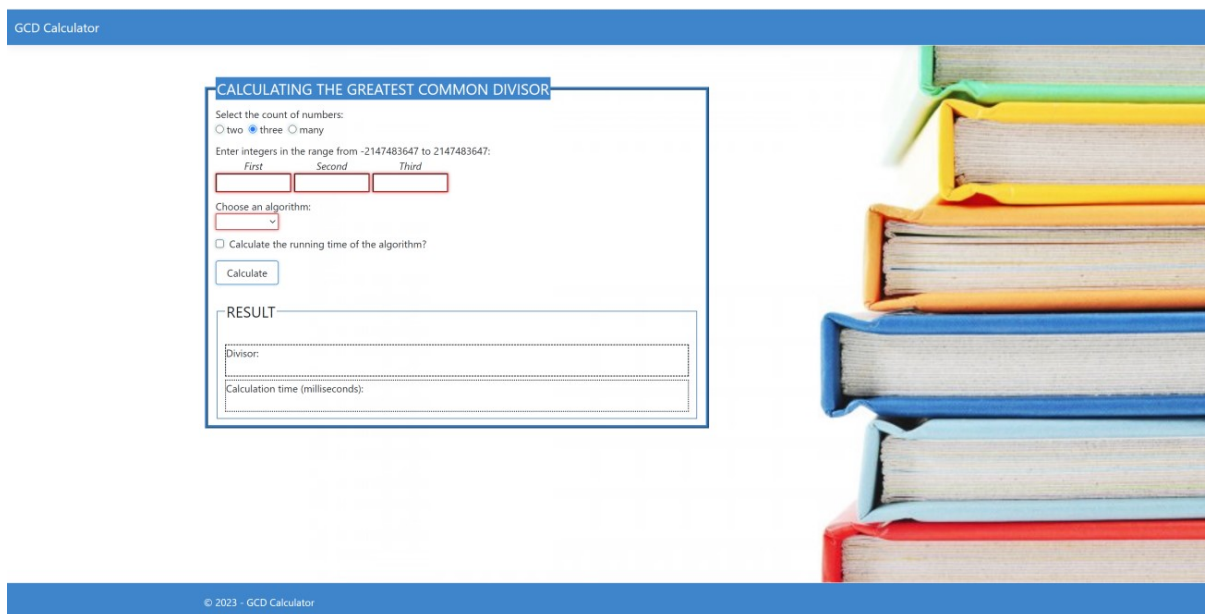


Рисунок 2 - Выбран интерфейс для расчета НОД трех чисел

Если пользователь выбрал расчет НОД для ряда чисел более трех (установлен `RadioButton` в значение «many»), главное окно программы должно принять вид, изображенный на рисунке 3. В окне должно быть скрыто поле «Third» и отображено поле, где пользователю предлагается ввести ряд чисел («Enter from 1 to 2147483647 integers separated by spaces:»), которые должны быть разделены пробелами. Ряд чисел может содержать от 1 до 2147483647 чисел. Поле должно иметь полосы прокрутки (`scrollbar`) для возможности просмотра всего введенного ряда чисел. Числа могут быть введены методом вставки из буфера обмена (`clipboard`).

Если поля для ввода данных не валидны (то есть не заполнены или в них введены данные, не соответствующие ограничениям), при наведении курсора на соответствующее поле должна выводиться подсказка. Например, если пользователь не заполнил поле для ввода числа «First», при наведении курсора на невалидное поле должна появиться подсказка «Please fill out this field» возле этого поля. Вид окна с подсказкой представлен на рисунке 4.

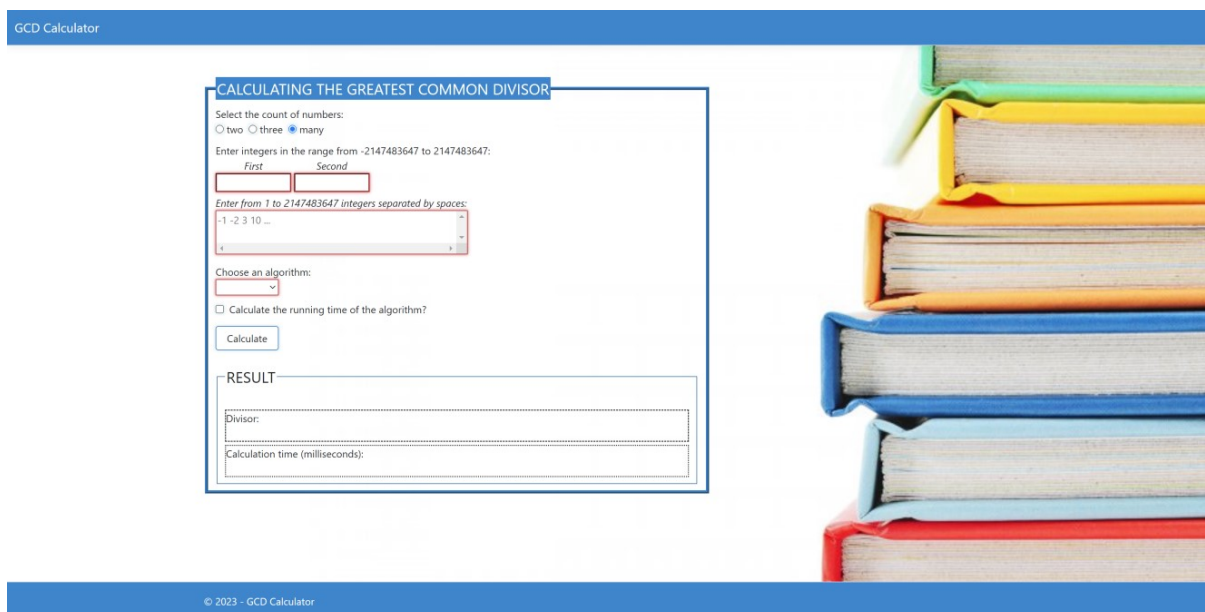


Рисунок 3 - Выбран интерфейс для расчета НОД более трех чисел

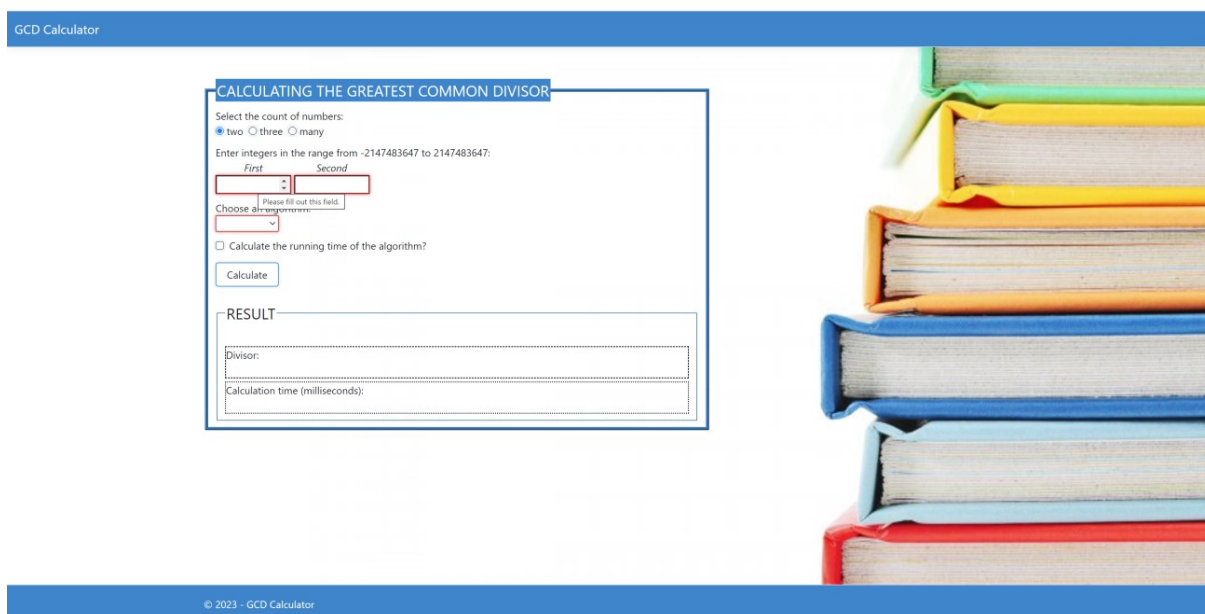


Рисунок 4 – Подсказка о необходимости заполнения поля «First» .

Если пользователь не выбрал алгоритм расчета НОД, оно должно быть подсвечено красной рамкой, что сигнализирует о том, что поле невалидно. если к нему подвести курсор, должно отобразиться сообщение-подсказка «Please select an item in the list». Вид окна с подсказкой представлен на рисунке 5.

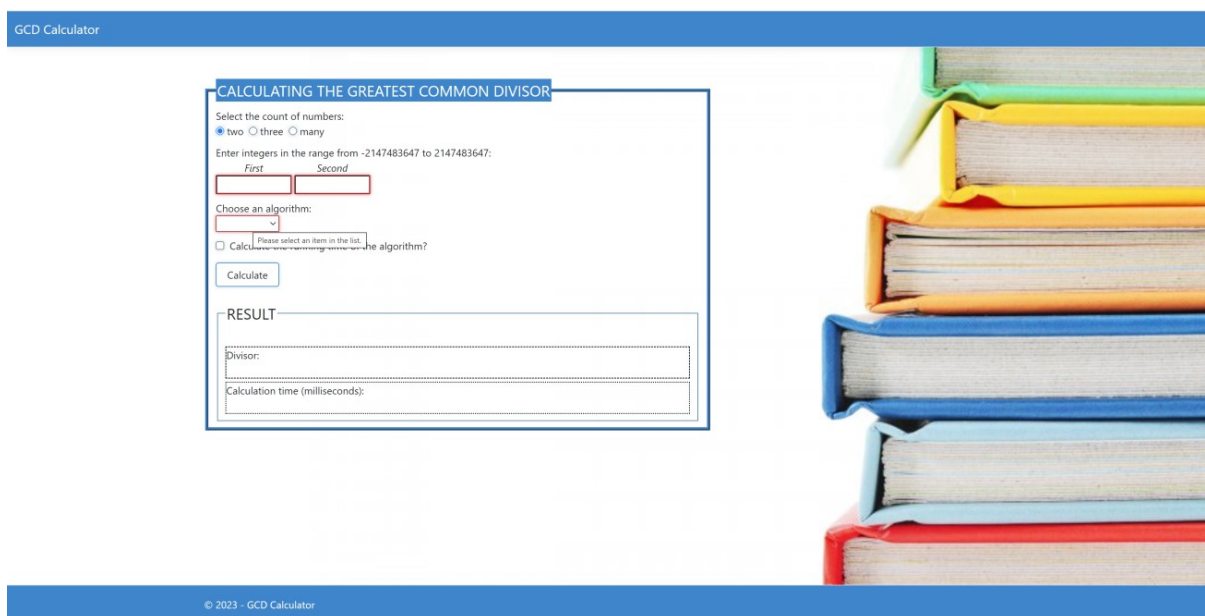


Рисунок 5 – Подсказка о необходимости выбора алгоритма расчета НОД

Если пользователь ввел в поля для ввода чисел «First», «Second» или «Third» числа не соответствующие ограничению, то есть число не попадающее в диапазон от -2147483647 до 2147483647 включительно, поле должно быть выделено красной рамкой, а при наведении курсора должно отобразиться сообщение-подсказка максимального или минимального допустимого значения в зависимости от того, максимальный или минимальный предел допустимых значений нарушен соответственно. На рисунке 6 представлено главное окно с подсказкой о превышении максимального предела для вводимых пользователем чисел «Value must be less than or equal to 2147483647» возле соответствующего поля.

При вводе числа меньше минимального предела текст сообщения-подсказки должен быть «Value must be greater than or equal to -2147483647» (рисунок 7).

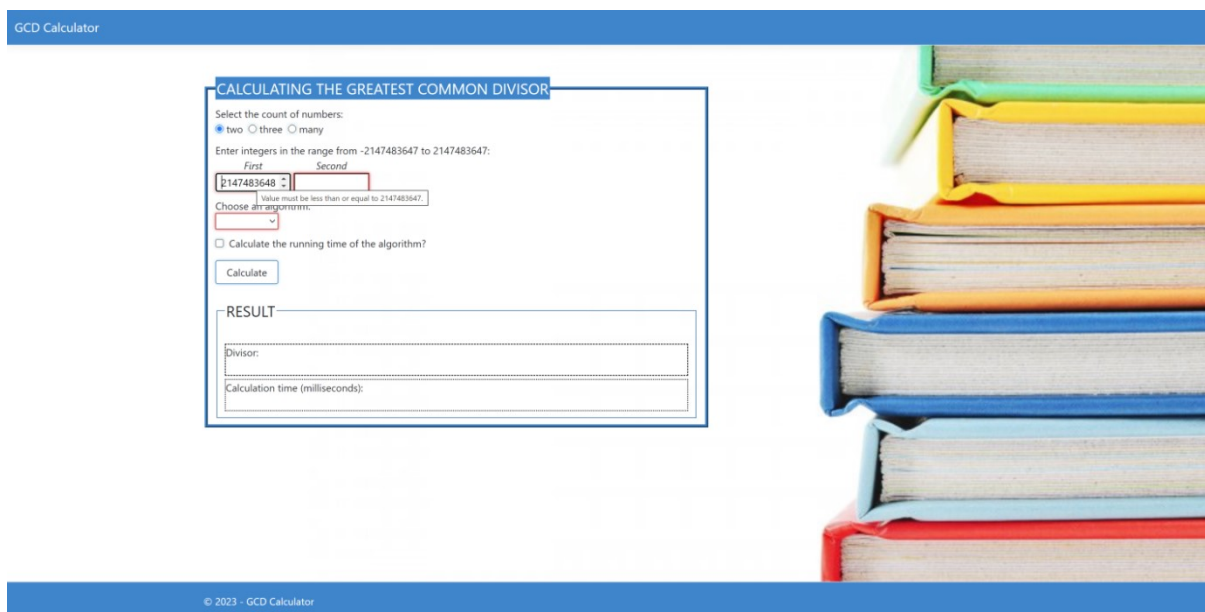


Рисунок 6 – Подсказка о необходимости ввода числа не больше максимального предела

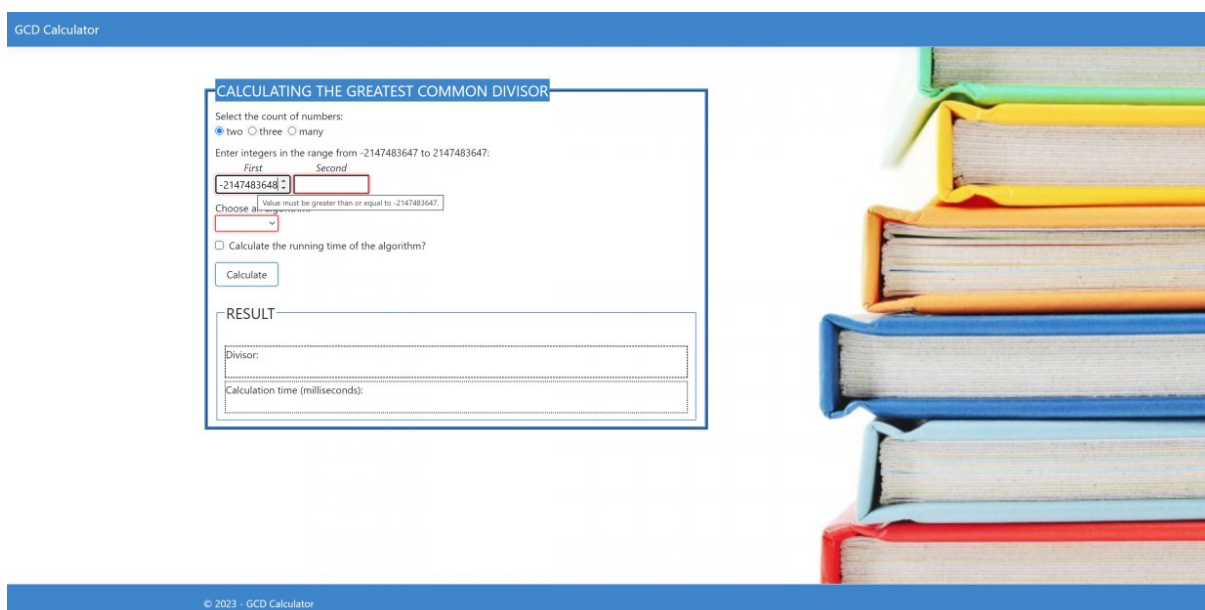


Рисунок 7 – Подсказка о необходимости ввода числа не меньше минимального предела.

В ситуации, когда пользователь выбрал расчет НОД из ряда (множества) чисел более трех (установлен RadioButton в значение «many»), ввел в окно для ввода ряда (множества) чисел символы, не соответствующие

ограничению, соответствующее поле должно быть подсвечено красной рамкой, а при наведении на него курсора должна появиться подсказка «Invalid characters» (рисунок 8)

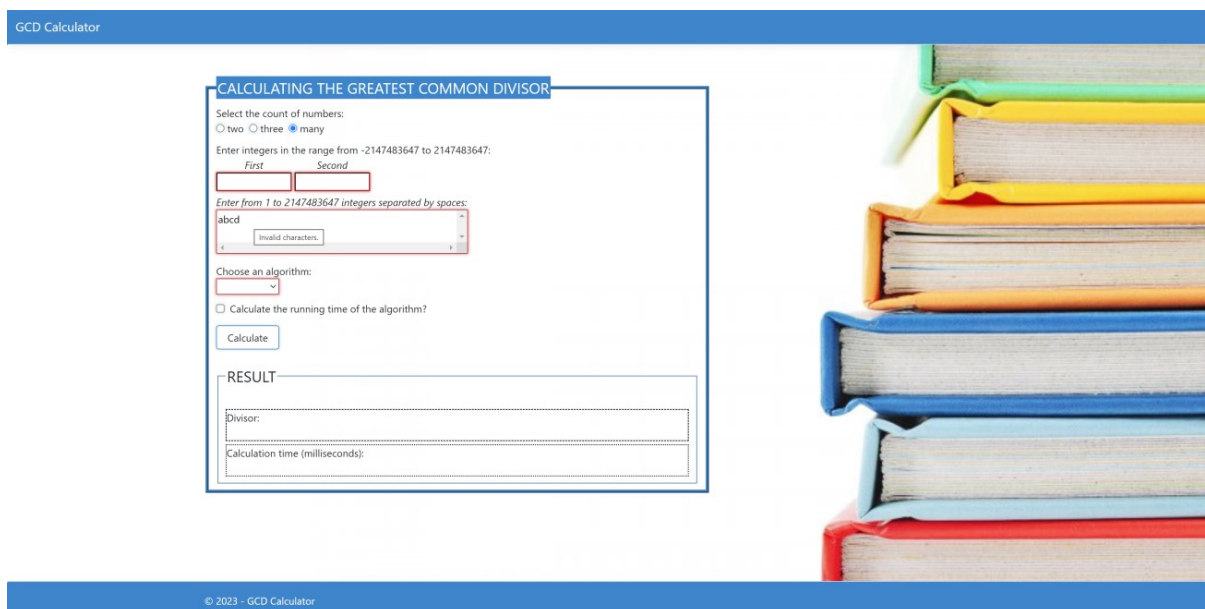


Рисунок 8. Подсказка. Введены символы не соответствующие ограничениям.

В ситуации, когда пользователь выбрал расчет НОД из ряда чисел более трех (установлен RadioButton в значение «many»), ввел в поле для ввода ряд (множество) чисел более 2147483647 значений, выбрал алгоритм расчета и нажал кнопку «Calculate», должно показаться модальное окно с сообщением о соответствующей ошибке «Entered 2147483648 values» (рисунок 9). Окно можно закрыть, нажав на кнопку «ОК».

После того как закрыто модальное окно с ошибкой, поле для ввода ряда (множества) чисел должно стать невалидным, рамка подсвечиваться красным цветом и при наведении на него курсора должно выводиться сообщение-подсказка «Entered 2147483647 values» (рисунок 10).

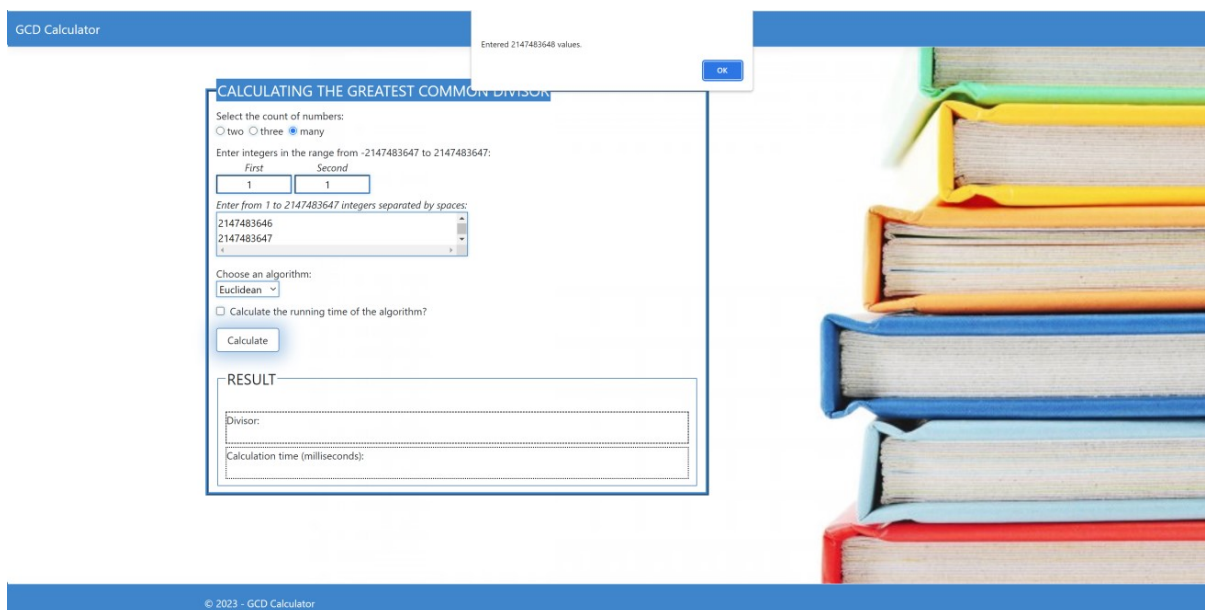


Рисунок 9 – Ошибка: Введено более 2147483647 чисел

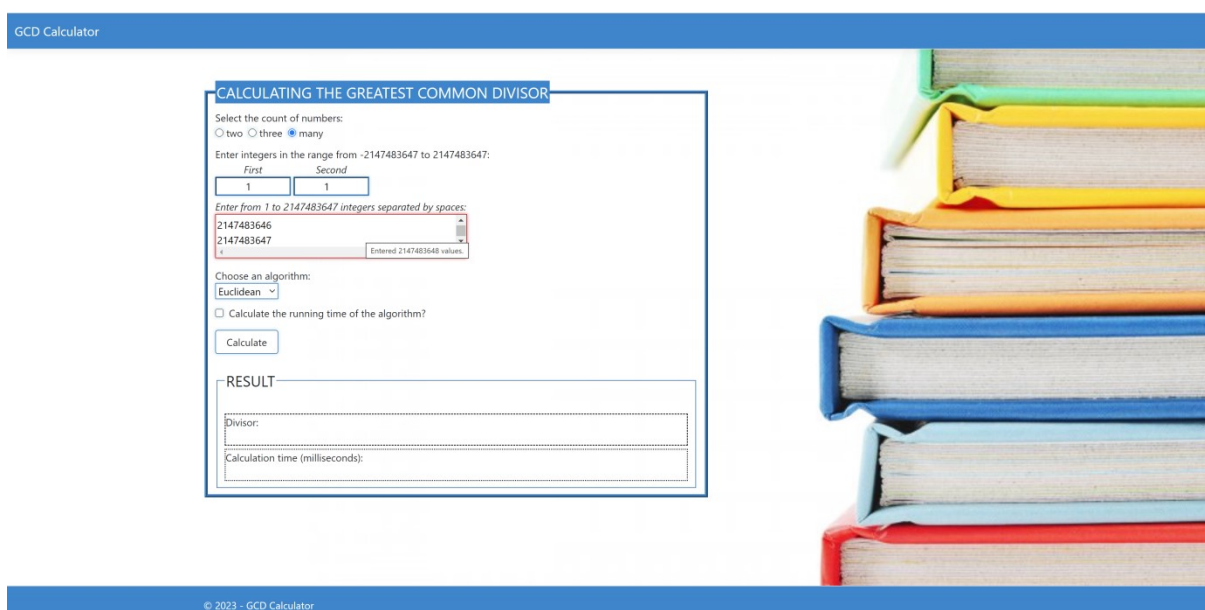


Рисунок 10 – Подсказка о том, что введено более 2147483647 чисел

Если пользователь, несмотря на предупреждение и подсказку, нажмет кнопку «Calculate», должно появиться соответствующее сообщение об ошибке, НОД рассчитан не будет. Вид окна с ошибкой представлен на рисунке 11.

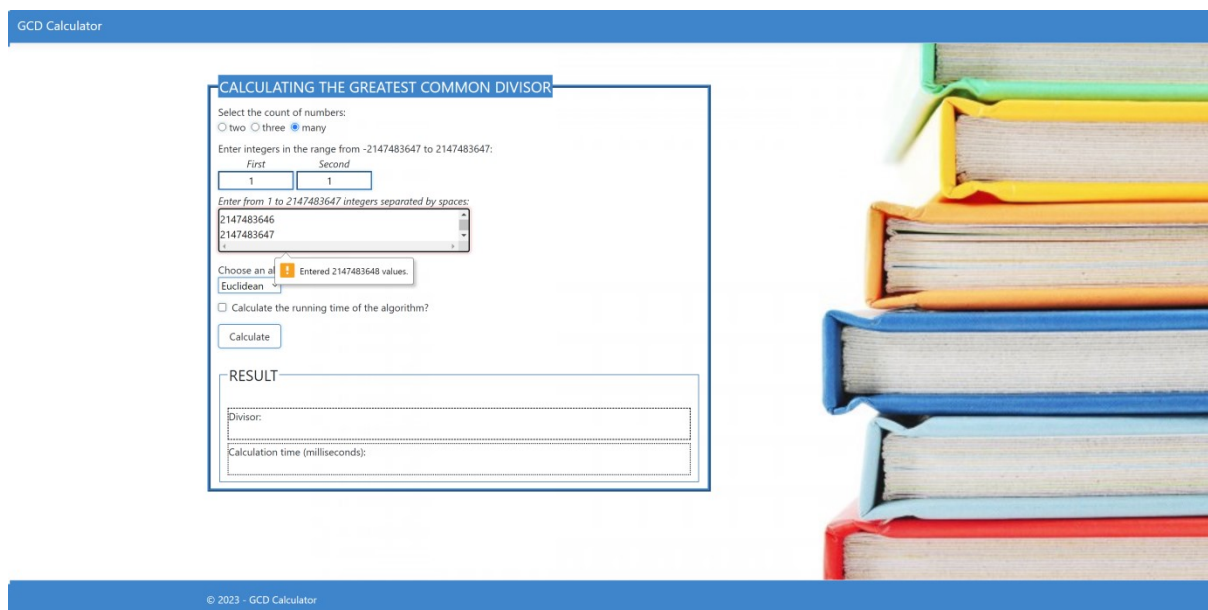


Рисунок 11 – Ошибка при вводе более 2147483647 чисел

Такие же сообщения об ошибках должны выводиться, если пользователь нажмет кнопку «Calculate», когда и в других полях введены не корректные (невалидные) данные. Сообщение об ошибке должно выводиться для первого встретившегося нарушения ограничения. Например, не заполнено поле «First» (рисунок 12), не выбран алгоритм расчета НОД (рисунок 13).

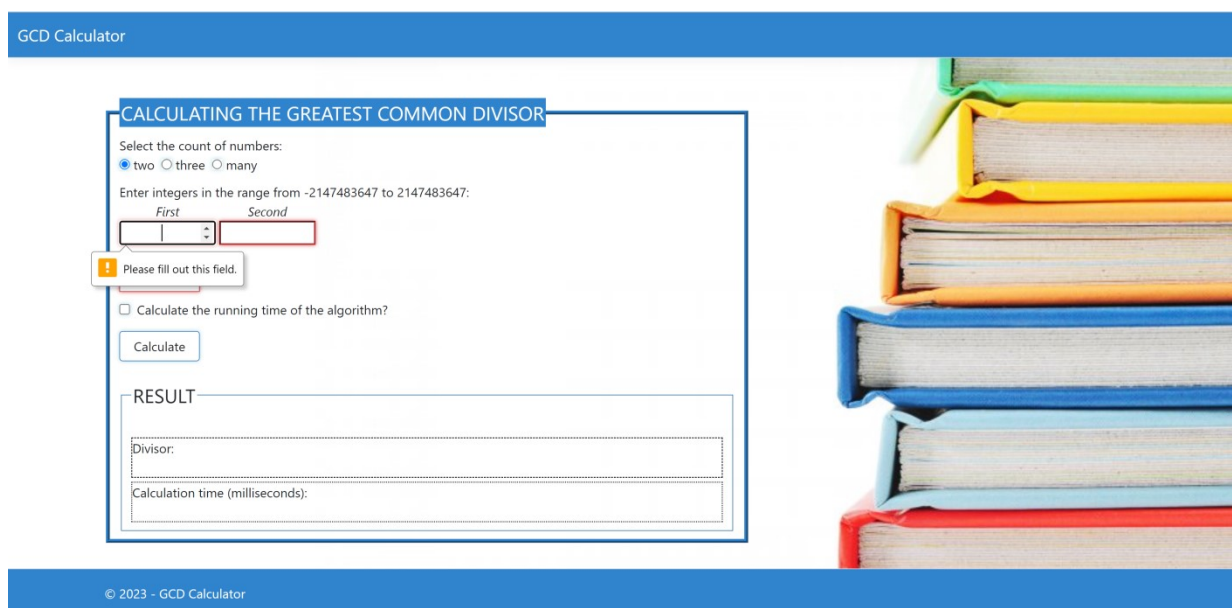


Рисунок 12 - Ошибка в случае, когда не заполнено поле «First»

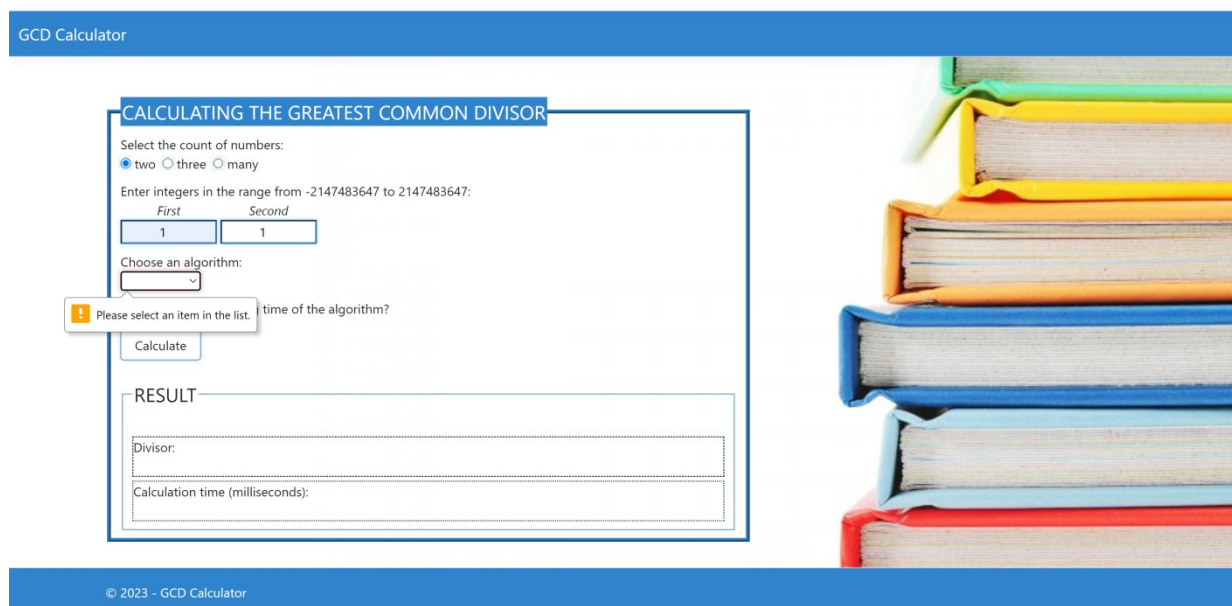


Рисунок 13 – Ошибка в случае, когда не выбран алгоритм расчета НОД

В ситуации, когда пользователь выбрал расчет НОД для двух чисел (установлен RadioButton в значение «two») и ввел в соответствующие поля корректные данные, окно интерфейса должно выглядеть как представлено на рисунке 14 - все поля валидны (рамки полей синие).

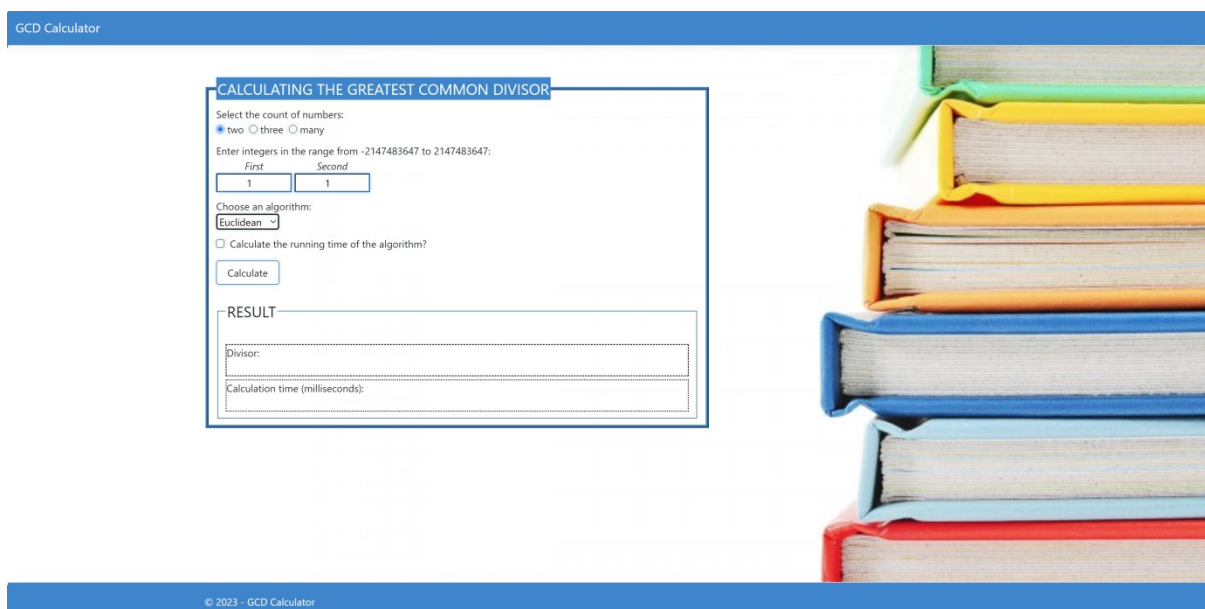


Рисунок 14 - Расчет НОД для двух чисел. Все поля заполнены верно

В ситуации, когда пользователь выбрал расчет НОД для трех чисел

(установлен RadioButton в значение «three») и ввел в соответствующие поля корректные данные (все поля валидны), окно интерфейса должно выглядеть как представлено на рисунке 15.

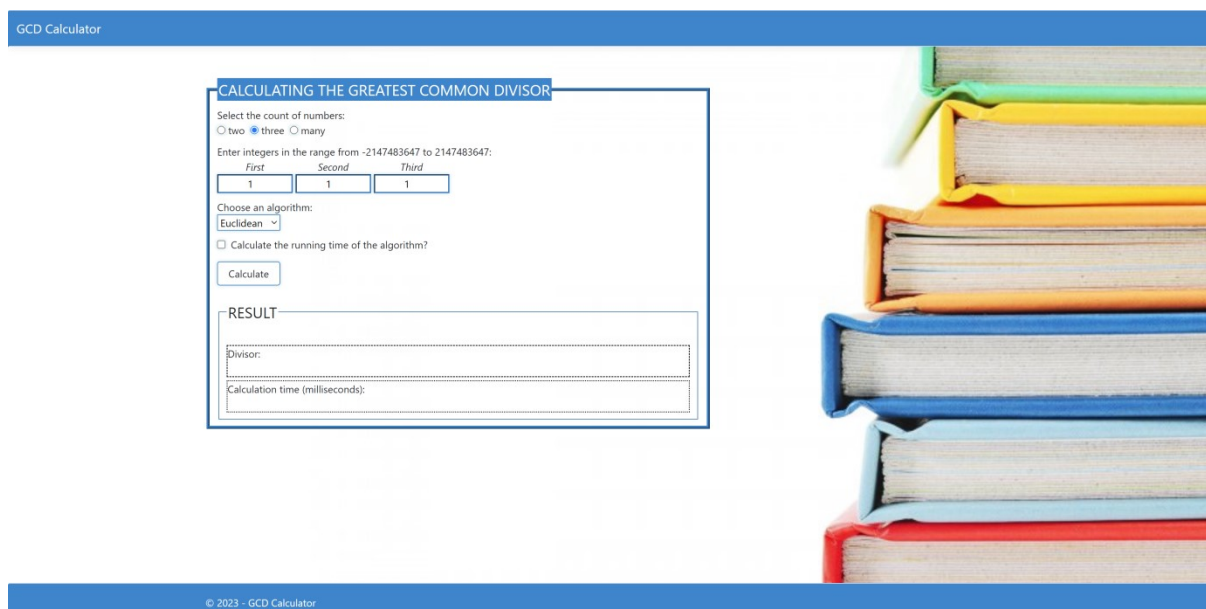


Рисунок 15 - Расчет НОД для трех чисел. Все поля заполнены верно

В ситуации, когда пользователь выбрал расчет НОД для ряда чисел более трех (установлен RadioButton в значение «many») и ввел в соответствующие поля корректные данные (все поля валидны), окно интерфейса должно выглядеть как представлено на рисунке 16.

Если сервер по каким-то причинам не может рассчитать НОД, в области «RESULT» поля «Divisor» и «Calculation time (milliseconds)» должны остаться незаполненными, а в поле «Error» должна быть выведена соответствующая ошибка. Например, для случая, когда пользователь ввел в поля для чисел все нули и нажал кнопку «Calculate», главное окно с сообщением об ошибке должно выглядеть как показано на рисунке 17.

GCD Calculator

CALCULATING THE GREATEST COMMON DIVISOR

Select the count of numbers:
☐ two ☐ three ☒ many

Enter integers in the range from -2147483647 to 2147483647:
First: 1 Second: 1

Enter from 1 to 2147483647 integers separated by spaces:
2147483647
2147483646

Choose an algorithm:
Stein

☒ Calculate the running time of the algorithm?

Calculate

RESULT

Divisor:

Calculation time (milliseconds):

© 2023 - GCD Calculator

Рисунок 16 - Расчет НОД для ряда более трех чисел. Все поля заполнены верно.

GCD Calculator

CALCULATING THE GREATEST COMMON DIVISOR

Select the count of numbers:
☐ two ☐ three ☒ many

Enter integers in the range from -2147483647 to 2147483647:
First: 0 Second: 0

Enter from 1 to 2147483647 integers separated by spaces:
0

Choose an algorithm:
Euclidean

☐ Calculate the running time of the algorithm?

Calculate

RESULT

Error: All numbers cannot be 0 at the same time.

Divisor:

Calculation time (milliseconds):

© 2023 - GCD Calculator

Рисунок 17 - Сервер вернул ошибку

В ситуации, когда пользователь ввел все верные (валидные) значения и нажал кнопку «Calculate» и сервер вернул результат без ошибки, окно программы должно принять вид как представлено на рисунке 18: в поле «Divisor» области «RESULT» отображен результат вычисления НОД.

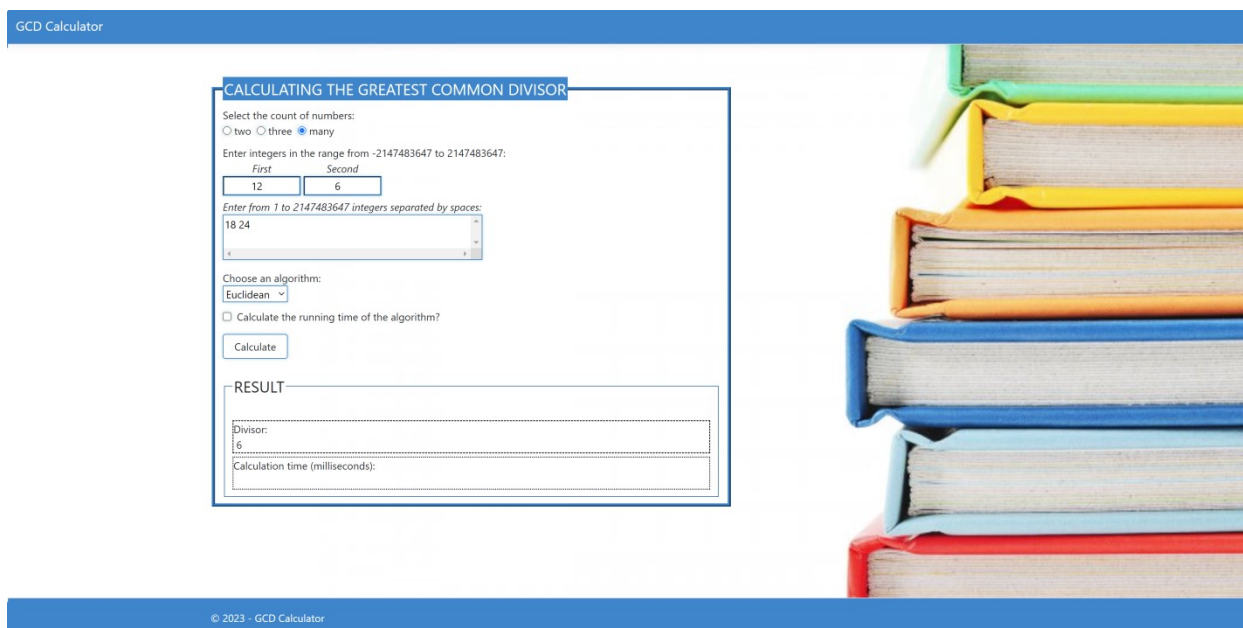


Рисунок 18 - Система вычислила НОД на основании валидных данных

Если пользователь при этом установит признак «true» checkbox «Calculate the running time of the algorithm?», система должна измерить время вычисления НОД и окно системы с результатом должно выглядеть как представлено на рисунке 19.

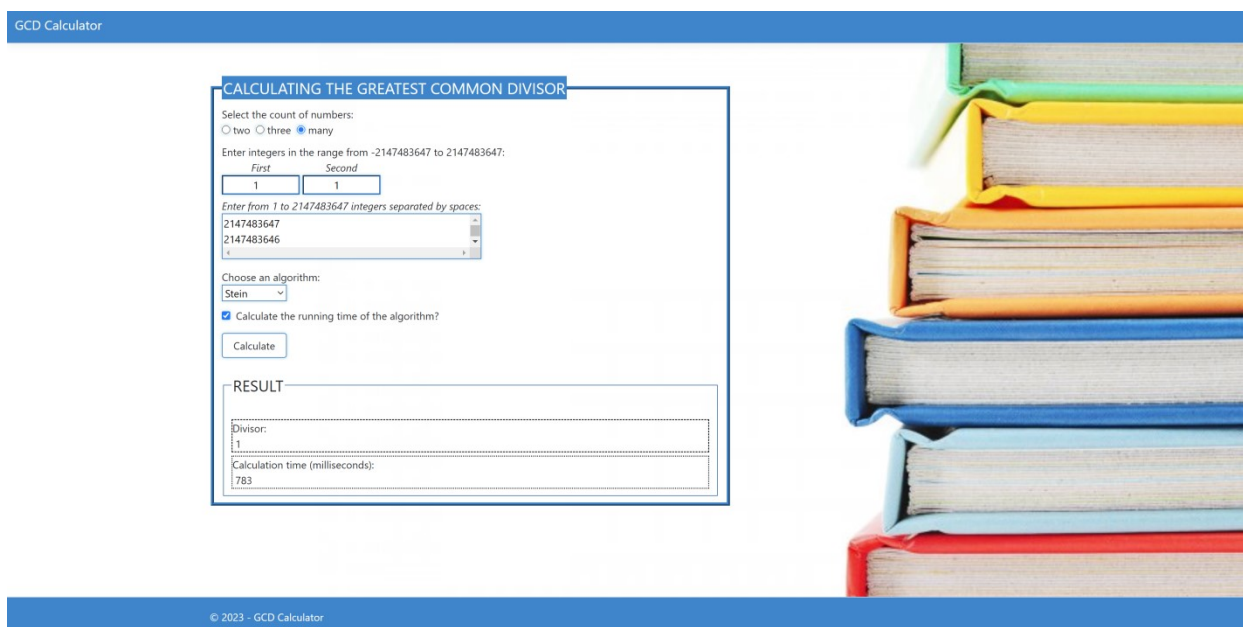


Рисунок 19 - Система рассчитала НОД на основании валидных данных. В поле «Calculation time (milliseconds)» области «Result» отображено время вычисления НОД

2.3 Характеристики пользователей (Аудитория приложения)

Пользователи калькулятора НОД «GCD Calculator» - это люди, которым необходимо вычисление НОДа для различных математических задач. Пользователи могут быть разного уровня опыта в использовании подобного программного обеспечения.

2.3.1 Целевая аудитория

Пользователи приложения «GCD Calculator» - школьники, изучающие алгебру и понятие НОД в общеобразовательной школе, начиная с 6 го класса, а также студенты прикладных технических специальностей, которым необходимо вычислять НОД в процессе выполнения студенческих работ, таких как лабораторные работы и курсовые проекты, дипломные работы.

2.3.2 Побочная аудитория

Другие пользователи, которым необходим оперативный расчет НОД в научной, исследовательской или хозяйственной деятельности.

3 АНАЛОГИ, ПРЕИМУЩЕСТВА

В сравнении с аналогами программа должна быть более удобной в использовании и/или иметь дополнительные функции, которые отличают ее от конкурирующих программ.

Данное сравнение с аналогами позволит уяснить конкурентные преимущества разрабатываемого калькулятора НОД «GCD Calculator» по отношению к другим подобным программам на рынке.

Сравнение производится с 4 аналогами. В сравнении участвуют четыре первых калькулятора НОД в выдачи Яндекс по запросу «калькулятор НОД».

3.1 Аналог «nod-nok.ru»

Название: «nod-nok.ru».

Ссылка: <https://nod-nok.ru/kalkulyator/>

ScreenShot окна калькулятора «nod-nok.ru» представлен на рисунке 20.

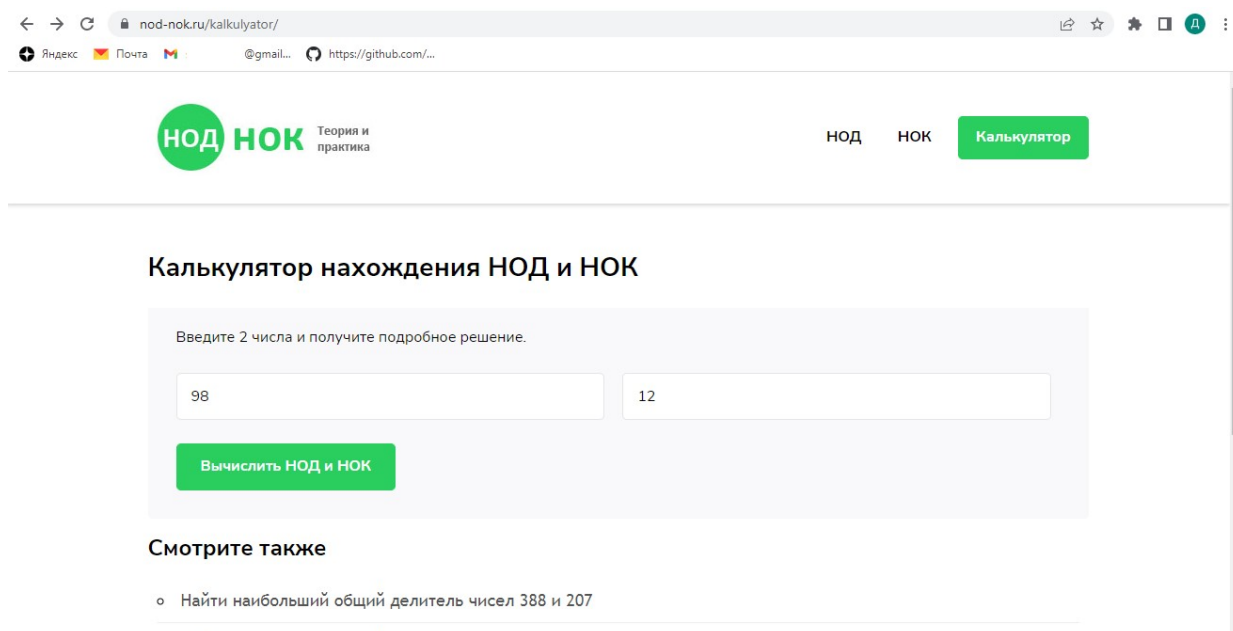


Рисунок 20 - ScreenShot окна калькулятора «nod-nok.ru»

Калькулятор «nod-nok.ru» имеет минималистический интерфейс без рекламы. Поддерживает функцию расчета НОД только для двух положительных чисел. Не поддерживает сообщения о некорректном вводе.

3.2 Аналог «calc.by»

Название: «calc.by».

Ссылка: <https://calc.by/math-calculators/nod-nok.html>.

ScreenShot окна калькулятора «calc.by» представлен на рисунке 21.

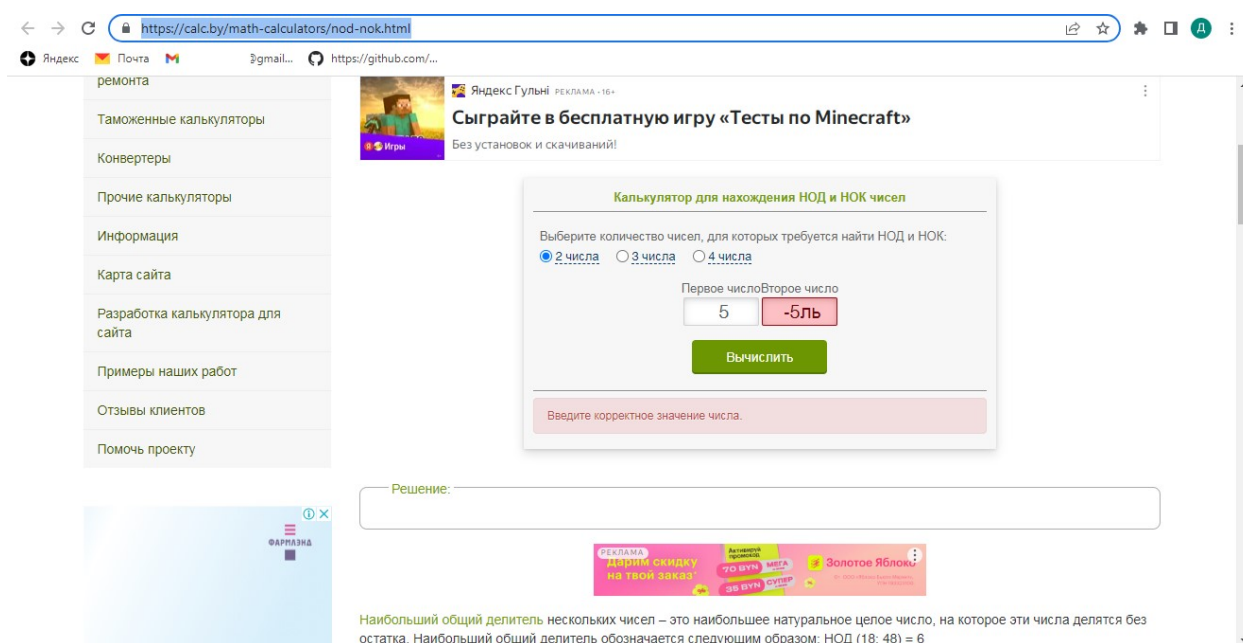


Рисунок 21 - ScreenShot окна калькулятора «calc.by»

Калькулятор «calc.by» имеет простой интерфейс с рекламой. Поддерживает функцию расчета НОД только для двух, трех и четырех положительных чисел. Поддерживает сообщения о некорректном вводе.

3.3 Аналог «calc-best.ru»

Название: «calc-best.ru».

Ссылка: <https://calc-best.ru/matematicheskie/teoriya-chisel/nod1>.

ScreenShot окна калькулятора «calc-best.ru» представлен на рисунке 22.

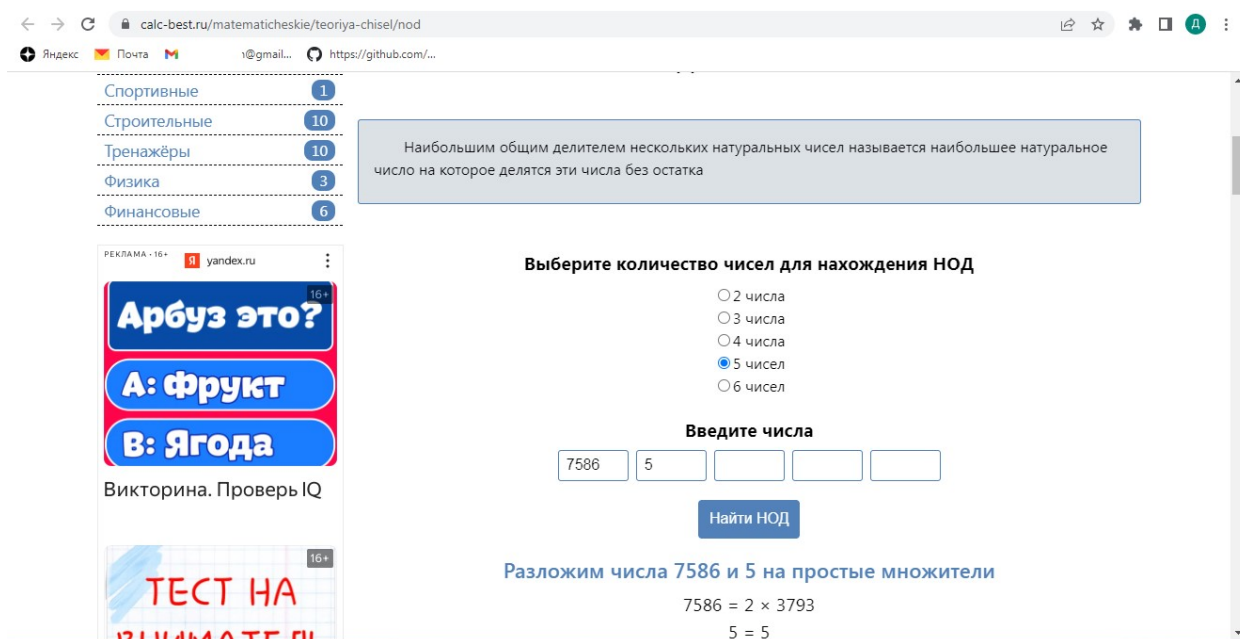


Рисунок 22 - ScreenShot окна калькулятора «calc-best.ru»

Калькулятор «calc-best.ru» имеет простой интерфейс с рекламой. Поддерживает функцию расчета НОД для ряда чисел от двух до шести положительных чисел. Поддерживает сообщения о некорректном вводе.

3.4 Аналог «skysmart.ru»

Название: «skysmart.ru».

Ссылка: <https://skysmart.ru/calculators/najti-nod-i-nok>.

ScreenShot окна калькулятора «skysmart.ru» представлен на рисунке 23.

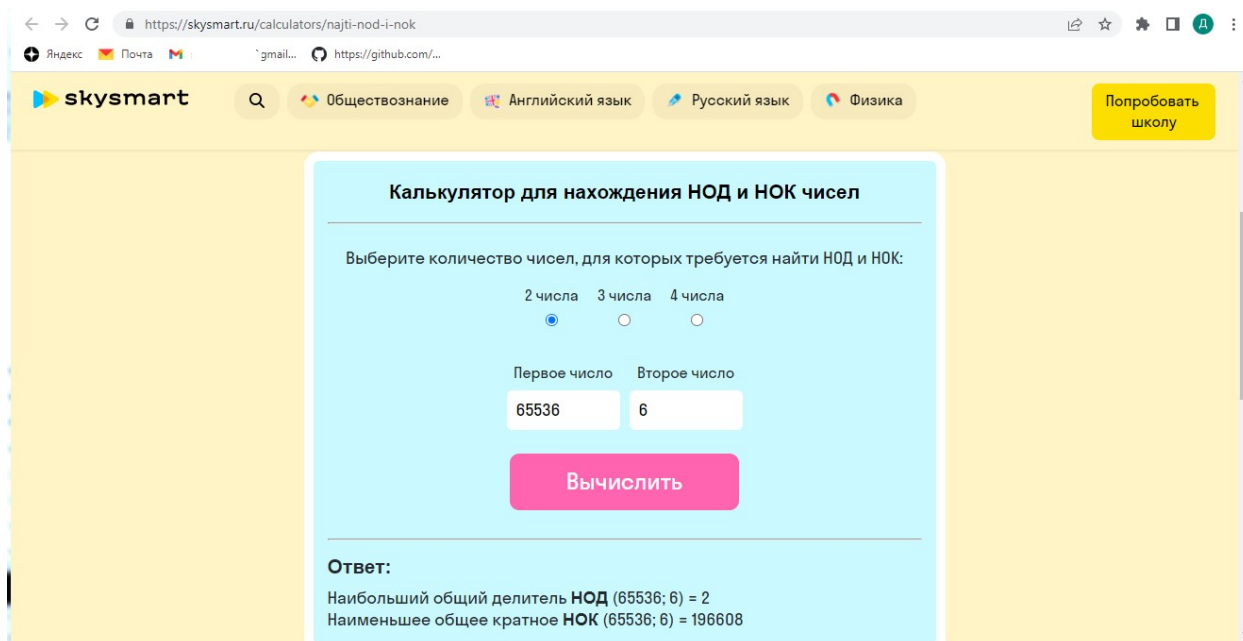


Рисунок 23 - ScreenShot окна калькулятора «skysmart.ru»

Калькулятор «skysmart.ru» имеет простой яркий интерфейс без рекламы. Поддерживает функцию расчета НОД только для двух, трех и четырех положительных чисел. Поддерживает сообщения о некорректном вводе.

3.5 Таблица сравнения аналогов

Для более наглядного анализа калькулятора НОД «GCD Calculator» в сравнении с аналогами основные критерии сведены в таблицу 1.

Это сравнение с 4 аналогами позволяет выделить конкурентные преимущества разрабатываемого калькулятора.

Таблица 1 - Сравнение аналогов калькулятора НОД «GCD Calculator»

Критерии сравнения	GCD Calculator	nod-nok.ru	calc.by	calc-best.ru	skysmart.ru
Вычисление НОД для 2-х чисел	+	+	+	+	+
Вычисление НОД для 3-х чисел	+	-	+	+	+
Вычисление НОД для ряда чисел более 3-х и до 2147483649 чисел включительно	+	-	для 4-х чисел	для 4-х, 5-ти и 6-ти чисел	для 4-х чисел
Вычисление НОД для отрицательных чисел	+	-	-	-	-
Возможность выбора алгоритма расчета	+	-	-	-	-
Возможность измерения времени вычисления	+	-	-	-	-
Обработка корректности ввода с выводом информации для пользователей	+	-	+	+	+

4 ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ И ЗАВИСИМОСТИ

Так как приложение запускается в виде сайта из сети интернет, устройство, на котором будет использоваться приложение, должно иметь подключение к сети и браузер, поддерживающий протоколы http/https. В приложении используется JavaScript, поэтому в браузере предпочтительно должно быть разрешено использование JS.

5 СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Система запускается в браузере посредством ввода url.

5.1 Требования к вводу

Программа должна предоставлять возможность ввода двух, трех или любого множества (но не более 2147483649) от -2147483647 до 2147483647 целочисленных значения.

Пользователь имеет возможность ввести два, три или любой ряд целых чисел, переключив приложение на соответствующий интерфейс при помощи radiobutton.

Два или три значения вводятся в индивидуальные поля по одному числу, ряд (множество) чисел вводятся в одно поле для ввода (текстовая область) с полосами прокрутки (scrollbar) через пробел.

На выбранном интерфейсе все поля для ввода чисел являются обязательными для заполнения.

Введенные значения должны быть проверены на корректность, а именно в соответствии с нижеследующими критериями.

Должны быть введены только целых числа.

Не допускается ввод каких-либо других символов кроме цифр и знака «-», в поле для ввода ряда (множества чисел) допускается ввод пробела для разделения вводимых чисел.

Числа должны быть введены в диапазоне от -2147483647 до 2147483647 включительно.

В поле для ввода ряда (множества чисел) допускается ввод максимально 2147483647 чисел.

Не допускается ввод всех нулевых значений.

Программа должна информировать пользователя о допущенных ошибках при вводе чисел текстовым сообщением и изменением цвета рамки

поля на красный, а также на синий цвет, если все значения введены корректно.

Программа должна предоставлять возможность очистки введенных значений.

Программа должна предоставлять возможность Пользователю выбрать один из двух алгоритмов расчета Евклида или Штейна в выпадающем списке.

Программа должна предоставлять возможность Пользователю инициировать измерение времени вычисления НОД путем проставления соответствующего признака в checkbox. Результат измерения времени должен предоставляться в миллисекундах.

Пользователь получает результат вычисления НОД и результат измерения времени в виде чисел в соответствующих полях.

5.2 Требования к вычислению НОД

Программа должна правильно вычислять наибольший общий делитель (НОД) на основании введенных значений согласно математическим правилам выбранного алгоритма.

Результаты вычислений должны быть корректно отображены на веб-интерфейсе и доступны для пользователя.

Программа должна быть способной обрабатывать большие объемы данных в рамках указанных ограничений, включая большие целочисленные значения без значительного снижения производительности или возникновения ошибок.

5.3 Обработка ошибок

Программа должна корректно обрабатывать ошибки (описанные в части 5.1), такие как некорректный ввод пользователем данных или

непредвиденные ситуации, и предоставлять пользователям понятные сообщения об ошибках. Обработка ошибок ввода производится как на клиентской части программы, так и на серверной.

5.4 Нефункциональные требования (Атрибуты качества)

5.4.1 Требования к интерфейсу

Веб-интерфейс: Основное окно программы должно быть представлено в виде веб-страницы с интуитивно понятным интерфейсом, позволяющим пользователю вводить числа и просматривать результаты вычислений.

Отображение результатов: Результаты вычислений должны быть отображены на веб-странице в удобочитаемом виде, позволяющем пользователю легко ознакомиться с результатами.

Требования к производительности: программа должна быть отзывчивой и оперативно реагировать на ввод пользователя, обеспечивая быстрое выполнение вычислений или выдачу информационных сообщений и минимальное время ожидания для получения результатов.

6 ТЕСТИРОВАНИЕ

Программа должна быть протестирована на различных входных данных, в том числе на предельных (пограничных) значениях и различных сценариях использования, чтобы убедиться в ее правильной работе и соответствии требованиям. Тестирование должно включать проверку корректности результатов вычислений, реакции программы на ввод ошибочных данных и ее отзывчивости в процессе работы.

Тестирование уровня сервисов проводится с помощью библиотеки UNIT (UNIT - тестирование), а уровня представления - мануальным (ручным) способом посредством Smoke tests, Critical path tests.

Должны быть предоставлены отчеты о результатах тестирования, подтверждающие правильную работу программы и соответствие ее требованиям.