

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Сторона ЗАКАЗЧИКА

Сторона ИСПОЛНИТЕЛЯ

Инженер-программист НИО 9740  
филиала РФЯЦ-ВНИИЭФ  
«НИИИС им. Ю.Е. Седатова»

Профессор кафедры  
ИАНИ ННГУ, д.т.н.

\_\_\_\_\_  
Ю.А. Живчикова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

\_\_\_\_\_  
Н.В. Старостин  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**ПРОГРАММА И МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ**  
**научно-исследовательской работы**  
**«Разработка и реализация программного обеспечения для выполнения**  
**логических операций над множествами ортогональных многоугольников»**

**(ШИФР ПО «SoR»)**

Ответственный исполнитель

\_\_\_\_\_  
В.А. Куликов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ .....	3
2. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ .....	3
3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ.....	3
4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ .....	4
5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ .....	4
6. СРЕДСТВА И ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ .....	4
7. МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ .....	5
8. ОТЧЕТНОСТЬ.....	8
ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ .....	8

Настоящая программа и методика приемочных испытаний определяет порядок проведения комплексных испытаний программного обеспечения для выполнения логических операций над множествами ортогональных многоугольников [1].

## **1.ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ**

Испытанию подлежит программное обеспечение для выполнения логических операций над множествами ортогональных многоугольников.

Программное обеспечение имеет обозначение ПО «SoR» [2] и реализовано как библиотека, доступ к которой осуществляется посредством командной строки.

## **2. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ**

Испытания проводятся с целью проверки программного обеспечения «SoR» на соответствие требованиям технического задания, обеспечивающего решение задач, связанных с осуществлением булевых операций над множествами многоугольников [1].

## **3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ**

Приемочные испытания проводятся комиссией на технических средствах Заказчика на контрольных данных из баз данных исполнителя. Состав комиссии определяется распоряжением Заказчика.

Порядок проведения проверок и отдельные пункты программы могут изменяться или уточняться в процессе испытаний.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Испытания проводятся в соответствии с пунктами методики испытаний, приведенными в табл. 1

Таблица 1.

№ п/п	Наименование проверки		Пункт ТЗ	Пункт методики
1.	Проверка состава документации и параметров технических средств		4.6 5	7.1
2.	Функции ПО «SoR»	Базовая версия системы должна осуществлять чтение исходных данных в виде файла заданного формата	4.1.1.1	7.2
		Базовая версия системы должна выполнять логические операции (объединение, пересечение, вычитание) над входными данными и генерировать выходные данные в виде файла заданного формата	4.1.1.3	
		Базовая версия системы должна генерировать протокол работы в виде текстового файла	4.1.1.4	
		Базовая версия системы должна верифицировать исходные данные	4.1.1.2	7.3
		Целевая версия системы должна совершать расчет над входными данными, содержащими 100000 элементов, за время близкое к 30 сек	4.1.2.1	7.4
		Целевая версия системы должна содержать компонент, обеспечивающий визуализацию выходных данных	4.1.2.2	7.5
3.	Проверка информационной и программной совместимости	Проверка состава входных данных	4.2.1	7.6
		Проверка состава выходных данных	4.2.2	7.7

#### 5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Состав документации ПО «SoR», предъявляемой на испытания:

- Отчет-аннотация «API и формат входных и выходных данных»
- Отчет-аннотация «Тестовый базис»
- Руководство оператора;
- Руководство программиста;
- Отчет по НИР.

Методы испытаний включают в себя процедуры проверок каждого из пунктов раздела «Состав и порядок испытаний».

#### 6. СРЕДСТВА И ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ

Требования к аппаратному обеспечению:

- AMD Ryzen 3 1200;
- Intel Core i5-3570s;
- оперативная память не менее 8ГБ;

- доступная дисковая память не менее 1ГБ;
- контроллеры: оптическая мышь, клавиатура.

Требования к операционной системе:

- Windows 10, 64-bit.

Требования к программному обеспечению:

- GCC, G++ toolchains;
- CMake версия не ниже 3.19.

Программные средства испытаний ПО «SoR» включают в себя:

- репозиторий SpecCourseProject с исходным кодом SpecCourseProject, содержащий скрипт для тестирования start.bat.

## 7. МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ

### 7.1. Проверка состава документации и параметров технических средств

Проверка состава документации проводится методом визуального контроля её наличия в соответствии с п.5 Программы и методики комплексных испытаний и анализа соответствия требованиям ЕСПД.

Результат проверки состава программного обеспечения считается положительным, если репозиторий <https://github.com/ZhivchikiProject/SpecCourseProject> содержит:

- исходные коды ПО «SoR»;
- скрипт start.bat для проведения тестирования.

Результат проверки параметров технических средств считается положительным, если они удовлетворяют условиям п. 6.

### 7.2. Базовая версия системы должна осуществлять чтение исходных данных в виде файла заданного формата.

**Базовая версия системы должна выполнять логические операции (объединение, пересечение, вычитание) над входными данными и генерировать выходные данные в виде файла заданного формата.**

**Базовая версия системы должна генерировать протокол работы в виде текстового файла.**

- открыть командную строку ОС;
- перейти в директорию с исполняемым файлом программы командой:

```
>cd C:\Users\{ИМЯ_ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ}\SpecCourseProject-main\SOR\Console\bin\Debug
```

- выполнить команду:

```
> Console.exe C:\SpecCourseProject-main\PMI\base\test1.txt C:\SpecCourseProject-main\PMI\base\test2.txt 1 C:\SpecCourseProject-main\PMI\base\testrez.txt C:\SpecCourseProject-main\PMI\base\standart.txt
```

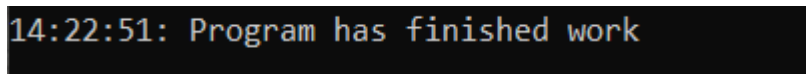
Результат проверок п. 4.1.1.1, п. 4.1.1.4 [1] считается положительным, если будут выполнены следующие условия:

1. В консоли появится запись: «Program has finished work» (рис. 1).
2. В директории с исполняемым файлом системы появится ТХТ-файл протокола работы системы Logfile.txt.
3. В протоколе работы системы не будет присутствовать записей с заголовком «Error».

4. Протокол работы системы будет содержать информацию об обработке файлов входных данных:  
    <time>: Read first file  
    <time>: Read second file

Результат проверки п. 4.1.1.3 [1] считается положительным, если будут выполнены следующие условия

1. В консоли появится запись: «Program has finished work» (рис. 1).
2. В директории с исполняемым файлом системы появится ТХТ-файл с решением testrez.txt.
3. В протоколе работы системы не будет присутствовать записей с заголовком «Error».



14:22:51: Program has finished work

Рисунок 1. Сообщения консоли в случае успешного выполнения программы

### 7.3. Базовая версия системы должна верифицировать исходные данные

- открыть командную строку ОС;
- перейти в директорию с исполняемым файлом программы командой:

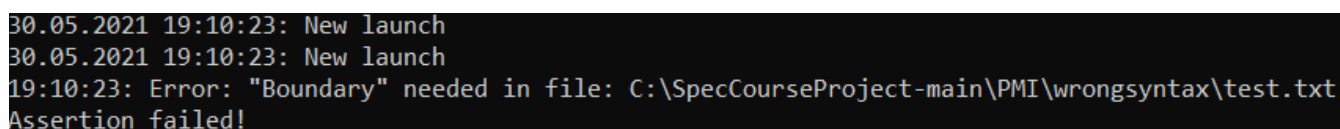
```
>cd C:\Users\{ИМЯ_ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ}\SpecCourseProject-main\SOR\ Console\bin\Debug
```

- выполнить команду:

```
>Console.exe C:\SpecCourseProject-main\PMI\wrongsyntax\test.txt C:\SpecCourseProject-main\PMI\wrongsyntax\test.txt 1 C:\SpecCourseProject-main\PMI\wrongsyntax\test.txt
```


Результат испытания считается положительным, если будут выполнены следующие условия:

1. В консоли появится запись: «Error: «Boundary» needed in file» (рис. 2).
2. В директории с исполняемым файлом системы появится ТХТ-файл протокола работы системы Logfile.txt.
3. В протоколе работы системы будет присутствовать запись с заголовком «Error» (рис. 3).



30.05.2021 19:10:23: New launch  
30.05.2021 19:10:23: New launch  
19:10:23: Error: "Boundary" needed in file: C:\SpecCourseProject-main\PMI\wrongsyntax\test.txt  
Assertion failed!

Рисунок 2. Сообщения консоли в случае не успешного выполнения программы



30.05.2021 19:10:23: New launch  
19:10:23: Read first file



30.05.2021 19:10:23: New launch  
19:10:23: Error: "Boundary" needed in file: C:\SpecCourseProject-main\PMI\wrongsyntax\test.txt

Рисунок 3. Записи протокола работы системы в случае не успешного выполнения программы

**7.4. Целевая версия системы должна совершать расчет над входными данными, содержащими 100000 элементов, за время близкое к 30 сек.**

- открыть командную строку ОС;
- перейти в директорию с исполняемым файлом программы командой:

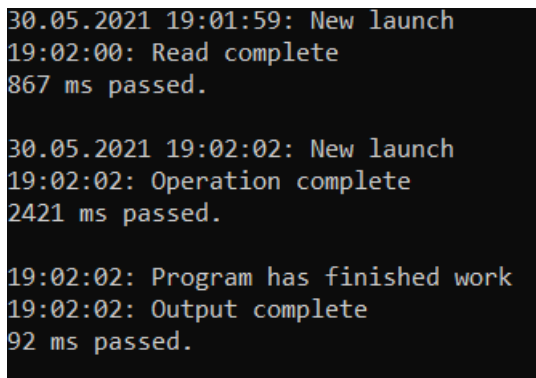
```
>cd C:\Users\{ИМЯ_ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ}\SpecCourseProject-main\SOR\Console\bin\Debug
```

- выполнить команду:

```
>Console.exe C:\SpecCourseProject-main\PMI\100k\test1.txt C:\SpecCourseProject-main\PMI\100k\test2.txt 1 C:\SpecCourseProject-main\PMI\100k\testrez.txt
```

Результат испытания считается положительным, если будут выполнены следующие условия:

1. В консоли появится запись: «Program has finished work» (рис. 1).
2. В директории с исполняемым файлом системы появится ТХТ-файл с решением testrez.txt.
3. В директории с исполняемым файлом системы появится ТХТ-файл протокола работы системы Logfile.txt.
4. В протоколе работы системы не будет присутствовать записей с заголовком «Error».
5. Время работы системы (сумма значений в строках «ms passed.») не превышает 30 секунд (рис. 4).



```
30.05.2021 19:01:59: New launch
19:02:00: Read complete
867 ms passed.

30.05.2021 19:02:02: New launch
19:02:02: Operation complete
2421 ms passed.

19:02:02: Program has finished work
19:02:02: Output complete
92 ms passed.
```

Рисунок 4. Сообщения консоли

**7.5. Целевая версия системы должна содержать компонент, обеспечивающий визуализацию выходных данных**

- запустить исполняемый файл C:\Users\{ИМЯ\_ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ}\SpecCourseProject-main\SpecCourseProject-main\SOR\Visualisator\release\visualisator.exe;
- нажать на кнопку Path;
- последовательно указать путь к файлам test1, test2, testrez, расположенным в директории C:\Users\{ИМЯ\_ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ}\SpecCourseProject-main\PMI\base\

Результат испытания считается положительным, если в окне приложения появятся изображения с результатом решения в соответствии с рис. 5.

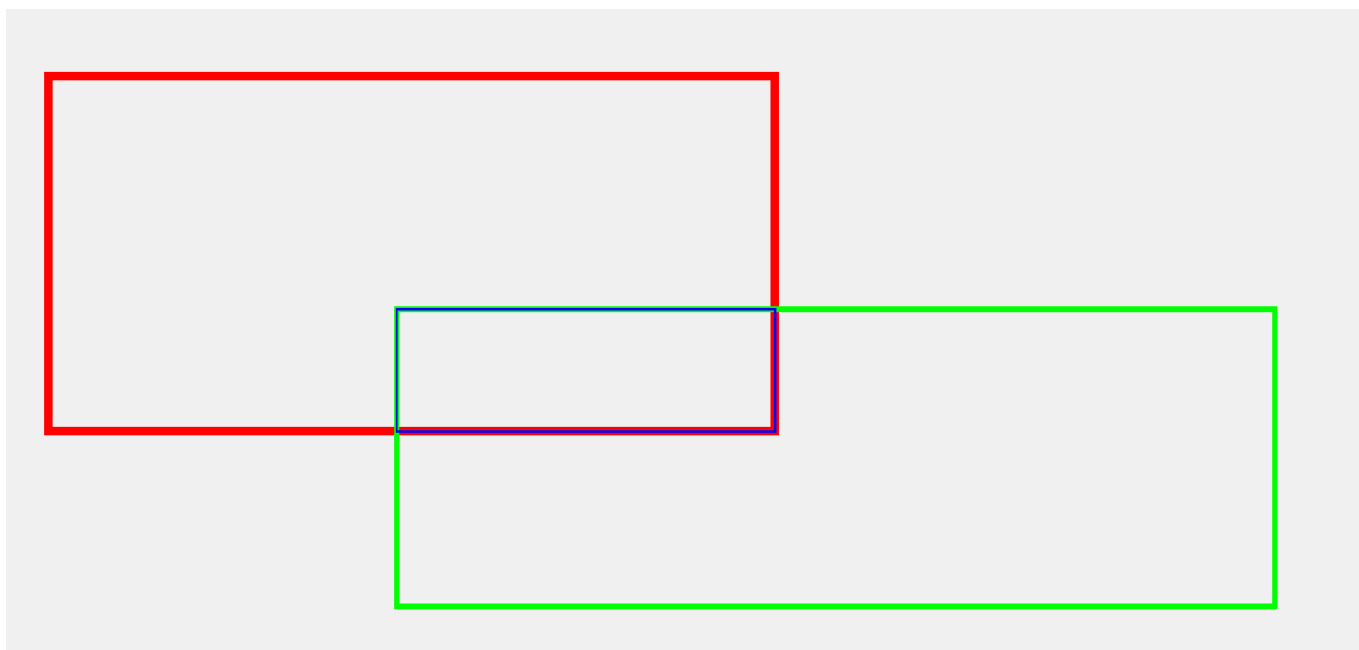


Рисунок 5. Пример отрисовки многоугольников

#### **7.6. Проверка состава входных данных**

Проверка состава входных данных считается успешной, если выполнены проверки 7.2, 7.3.

#### **7.7. Проверка состава выходных данных**

Проверка состава выходных данных считается успешной, если:

- успешно выполнены проверки 7.2;
- данные, представленные в TXT-файле testrez.txt, соответствуют формату решения [3];
- данные, представленные в TXT-файле Logfile.txt, соответствуют формату протокола работы системы [3].

### **8. ОТЧЕТНОСТЬ**

По всем видам испытаний оформляется протокол испытаний, который подписывается членами комиссии, проводившими испытания.

Протокол испытаний утверждается председателем комиссии.

#### **ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

1. ТЗ на научно-исследовательскую работу «Разработка и реализация программного обеспечения для выполнения логических операций над множествами ортогональных многоугольников (Шифр ПО «SoR»).
2. Программное обеспечение «SoR».
3. Отчет-аннотация «API и формат входных и выходных данных».