ДЕПАРТАМЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«ТОМСКИЙ ТЕХНИКУМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Специальность 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Разработка и тестирование приложения «Шифратор сообщений»

Пояснительная записка

к курсовому проекту

КП.22.09.02.07.603.12.ПЗ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент  «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | П. Д. Левицкий |
| Руководитель «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Д.А. Антипов |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Томск 2022

Содержание

Введение 3

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ 4

1.1 Анализ предметной области 4

1.2 Выбор средств тестирования 5

2 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ 9

2.1 Описание требований к информационной системе 9

2.2 Диаграмма вариантов использования 10

2.3 Диаграмма состояний 12

2.4 Словари данных 17

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 18

Перечень используемых источников 18

Приложение A. Результаты тестирования 30

*Утв.*

*Н. контр.*

*Пров.*

*Разраб.*

*Изм*

Лист

№ докум.

## Подпись

Дата

*Лит.*

## Лист

## Листов

## Т

ТТИТ 603 гр.

**ОПП.22.090207.603.12.ПЗ**

### Левицкий П. Д.

Пояснительная записка

36

2

**Введение**

Сейчас проблема защиты конфиденциальной информации стоит ребром. Пользователи предпочитают отправлять логины, пароли и секретные фразы, используя социальные сети только потому, что это просто и быстро.

Но это крайне небезопасно - злоумышленник может получить доступ к аккаунтам, что может привести к массе нежелательных последствий - угон аккаунтов, рассылка спам-сообщений, кража средств, шантаж и вымогательство, список можно продолжать очень долго.

Основное правило безопасной передачи информации - канал передачи пароля должен быть иным относительно основного. Например, если адрес электронной почты передается через социальную сеть, то пароль от почтового аккаунта стоит передать через что угодно, но не через ту же социальную сеть - вероятность отслеживания третьими лицами сразу двух каналов передачи информации крайне низка.

Но разделение пары логин-пароль на два разных канала передачи не поможет в том случае, если устройство отправителя и\или получателя скомпрометировано.

Возможный выход - передача двух зашифрованных архивов. Но этот способ имеет свои недостатки - например, архив может быть поврежден или архиватор не будет поддерживать архивы конкретного типа.

Самый простой вариант - отправка зашифрованной информации напрямую через мессенджер\социальную сеть. Главное условие - знание способа шифровки для последующей дешифровки полученного сообщения и наличие программы, способной дешифровать сообщение, используя соответствующий алгоритм.

Целью данного курсового проекта является проведение тестирования функций приложения шифровки сообщений. С помощью приложения есть возможность зашифровывать и расшифровывать сообщения четырьмя способами.

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

3

4

Из соображений безопасности в приложении не предусмотрено наличие базы данных - все необходимые наборы данных хранятся непосредственно в массивах, словарях и списках (в оперативной памяти).

В процессе тестирования у тестировщика будет полный доступ к коду приложения. Предполагается тестирование с применением модики "белого ящика", так как для полноценного тестирования необходимо понимание логики шифровки и дешифровки.

В пояснительной записке к курсовому проекту представлены требования к тестируемому приложению, UML-диаграммы, словари данных, тестовые случаи, наборы данных для тестирования и непосредственно результаты проведения тестов.

Задачи:

1. Проведение анализа конкурентов;
2. Ознакомление с требованиями к продукту;
3. Просмотр кода тестируемых функций;
4. Описание тестовых случаев;
5. Определение входных данных для тестируемых функций;
6. Проведение тестирования реализованных функций.

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

* 1. **ОБЩАЯ ЧАСТЬ**
  2. **Анализ предметной области**
     1. **Анализ конкурентов**

Шифратор текста – это приложение для обеспечения безопасности. Такие приложения довольно популярны, так как не каждый пользователь станет заниматься распаковкой зашифрованного архива или на его устройстве просто не хватает ресурсов для установки соответствующего приложения.

«Text Encrypt» (1.1.1.0) – [линк]

Положительные стороны:

* Малый размер установленного приложения;
* Реализован процесс шифровки и дешифровки с помощью алгоритма AES (заявлено);
* Встроенный генератор приватного ключа.

Отрицательные стороны:

* Реализован лишь один способ шифровки и дешифровки;
* Отсутствие русской локализации;
* Нелогичное размещение элементов. Пользователю придется разбираться перед использованием;
* Реклама "продвинутого" генератора ключей во вкладке генератора приватного ключа;
* Нет кнопки очистки полей ввода;
* Возможность "расшифровать" расшифрованное сообщение, что приводит к логической ошибке.

Приложение «Text Encrypt for WhattsApp» (1.125.11.0) – [линк]

Положительные стороны:

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

5

* Малый размер установленного приложения;
* Простой пользовательский интерфейс;
* Имеется возможность поделиться зашифрованным сообщением;
* Есть кнопка очистки полей ввода.

Отрицательные стороны:

* Реализован лишь один неназванный способ шифровки и дешифровки;
* Отсутствие русской локализации;
* Реклама платной версии на главной странице приложения;
* Возможность "расшифровать" расшифрованное сообщение;
* Название приложение может ввести потенциального пользователя в заблуждение.

Приложение «Шифрование текста» (1.6) – [линк]

Положительные стороны:

* Малый размер установленного приложения;
* Простой пользовательский интерфейс;
* Поддержка «одноключевого» и «двухключевого» шифрования;
* Есть кнопка очистки полей ввода.
* Логичный и понятный интерфейс, начать работу можно сразу после установки;
* Наличие русской локализации;
* Наличие подсказок для ввода;
* Наличие кнопок «копировать» и «вставить».

Отрицательные стороны:

* Реализовано лишь два неназванных способа шифровки и дешифровки.

Приложение «Зашифровать Расшифровать (Encrypter)» (1.0.27) – [линк]

Положительные стороны:

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

6

* Малый размер установленного приложения;
* Большое количество способов шифровки, в общей сумме — 10 штук;
* Наличие подсказок для ввода;
* Наличие кнопки «поделиться»;
* Наличие кнопок «копировать» и «вставить»;

Отрицательные стороны:

* Нет кнопки очистки полей ввода;
* Отсутствие русской локализации;
* Сложный и запутанный интерфейс;
* Название приложения не описывает его сути
* Нет встроенной справки, при выборе способа шифрования указаны лишь их названия.

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

7

* 1. **Выбор средств тестирования**

Тестирование - один из важнейших этапов жизненного цикла любого продукта. Оно позволяет выявить ошибки путем проверки соответствия реального поведения программы и ее ожидаемым поведением путем создания набора тестовых случаев.

Данный курсовой проект требует проведения функционального тестирования с целью доказательства соответствия итогового результата с исходными требованиями.

Функциональное тестирование имеет следующие преимущества:

* Полностью имитирует использование ПО за счет тестирования всех функций;
* Позволяет сократить время разработки за счет выявления ошибок на ранних стадиях разработки;
* Повышает общее качество продукта.

Тестирование будет проводиться методом "белого ящика", поскольку доступен исходный код программы. Этот метод будет использоваться на уровнях модульного и регрессионного тестирования.

Выбранная техника тестирования обладает такими преимуществами, как:

* Тестирование может проводиться на самых ранних этапах разработки;
* Повышение тщательности тестирования и попутное исправление ошибок при условии их обнаружения;
* Повышается максимально возможный процент покрытия кода тестами.
* Модульные тесты можно начинать писать сразу после реализации первого модуля, подлежащего тестированию при условии, если функционал в ходе разработки не изменяется.

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

8

Также этот метод имеет недостатки:

* Требуются специальные навыки написания модульных тестов;
* Требуется понимание структуры исходного кода программы;
* Желательно располагать документацией (техническое задание, диаграммы и т. д.).

Было принято решение использовать именно эту технику тестирования, так как ее недостатки данном случае несущественны.

В первую очередь необходимо составить тестовые сценарии. Так как техника тестирования - "белый ящик", то тестовые сценарии будут основываться преимущественно на коде функций приложения.

Следующий этап - определение входных данных для тестов.

Модульное тестирование имеет следующие преимущества:

* Тестирование отдельно взятых методов программы

Для создания теста берется конкретный метод, определяются входные и ожидаемые параметры. В случае соответствия ожидаемого и фактического результата вызова метода тест считается пройденным.

* Тестирование происходит изолированно от остального кода

Отдельное тестирование методов позволяет довольно легко и быстро определить, логика какого метода некорректна или имеет ошибки и требует исправления.

* Автоматизация выполнения тестов

Покрытие максимального процента кода ведет к резкому увеличению количества тестов. Автоматизация позволяет не отвлекаться на изучение результатов - достаточно увидеть, был ли пройден тот или иной тест.

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

9

* Тестирование только публичных конечных точек

Малейшие изменения в классе могут привести к провалу тестов, так как реализация используемого класса изменилась. По этой причине при написании модульных тестов ограничиваются только общедоступными конечными точками, что позволяет изолировать модульные тесты от многих деталей внутренней реализации компонента. Как итог - уменьшение вероятности того, что изменения в классах могут привести к провалу юнит-тестов.

* Простая поддержка

При изменении первоначальных требований к продукту, как правило, изменяются и тестируемые методы. Для корректного прохождения тестирования нужно актуализировать эти тесты. Это можно сделать максимально быстро.

* Хорошо составленные тесты могут служить сопровождающей документацией

Разработчикам, поддерживающим продукт, но не какие функциональные возможности предоставляет модуль и как его использовать, могут взглянуть на модульные тесты, чтобы получить общее представление об API модуля.

Далее представлены некоторые из классов Assert, верифицирующие результаты теста:

* AreEqual(object expected, object actual): проверяет равенство двух объектов;
* AreEqual<T>(T expected, T actual): проверяет равенство двух коллекций;
* AreNotEqual(object expected, object actual): проверяет неравенство двух объектов;
* AreNotEqual<T>(T expected, T actual): проверяет неравенство двух коллекций;
* AreSame(object expected, object actual): проверяет, указывают ли оба объекта на один и тот же объект в памяти;
* AreNotSame(object expected, object actual): проверяет, указывают ли оба объекта на разные объекты в памяти;

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

10

* Equals(object objA, object objB): проверяет на равенство оба объекта;
* IsFalse(bool condition): проверяет, равно ли условие condition значению false;
* IsTrue(bool condition): проверяет, равно ли условие condition значению true;
* IsNull(object value): проверяет, имеет ли объект value значение null;
* IsInstanceOfType(object value, Type expectedType): проверяет представление объектом value типа expectedType.

Выше перечислены далеко не все утверждения для проведения тестирования. Но уже из этого можно сделать вывод, что использование фреймворка MSTest будет необходимым и более чем достаточным.

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

11

1. **СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ**
   1. **Описание требований к информационной системе**
      1. **Общее описание**

Имеется приложение-шифратор, позволяющее шифровать и расшифровывать введенные пользователем сообщения. Реализована корректная обработка данных, также реализована проверка корректности входных данных.

Функционал пользователя:

* шифровка сообщений первым способом;
* шифровка сообщений вторым способом;
* шифровка сообщений третьим способом;
* шифровка сообщений четвертым способом.
* дешифровка сообщений, зашифрованных первым способом;
* дешифровка сообщений, зашифрованных вторым способом;
* дешифровка сообщений, зашифрованных третьим способом;
* дешифровка сообщений, зашифрованных четвертым способом.

В приложении также доступен просмотр краткой справки. Это необходимо для получения пользователем общего понимания процесса шифрования.

* + 1. **Требования к интерфейсу приложения**

Продукт имеет графический user-friendly интерфейс, в дизайне применена стандартная палитра, так как она хорошо сочетается со стандартной темой целевой операционной системы.

Приложение не обладает множеством вкладок, настроек и опций, что делает его предельно понятным даже для пользователей, слабо знакомых с компьютером - во все разделы можно попасть по одному нажатию кнопки мыши.

Из соображений безопасности в раздел настроек было добавлено две опции – очистка полей ввода во вкладках «Шифровка» и «Дешифровка». Во вкладке

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

12

«Шифровка» по умолчанию введенный текст будет очищаться, в то время как для раздела «Дешифровка» флажок снят.

* + 1. **Требования к структуре приложения**

Программа содержит следующие вкладки:

1. Шифровка
2. Дешифровка
3. Настройки
4. О программе

Разделы «Шифровка» и «Дешифровка» содержат в себе по четыре графически выделенных блока – по одному на каждый из четырех способов шифровки.

В разделе «Настройки» содержатся два флажка, определяющие, будут ли стерты вводимые данные в разделах шифровки и дешифровки.

Раздел «О программе» содержит в себе краткую справку, описывающую процессы шифровки.

* + 1. **Требования к хранению данных**

Приложение предполагает ввод, хранение, обработку и вывод данных.

Входные данные вводятся в соответствующие поля на вкладке «Шифровка», по нажатию кнопки данные записываются в переменные.

Также входные данные генерируются и хранятся в массивах и\или листах внутри приложения, базы данных не используются из соображений безопасности.

Далее данные обрабатываются и выводятся в окно вывода на форме шифровки.

Все вышеперечисленное также справедливо и для раздела "Дешифровка".

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

13

* + 1. **Требования к языкам программирования**

Интерфейс был разработан с помощью WFP (Windows Presentation Foundation).

WPF - графическая подсистема, использующая расширяемый язык разметки XAML.

Платформа WPF входит в состав .Net Framework и поддерживает необходимый для построения и компоновки набор элементов и инструментов.

Для написания бизнес-логики был применен язык C#, входящий в состав .Net Framework 6.0.

Главное преимущество использования C# при написании бизнес-логики проекта заключается в его статической типизации. По сравнению с динамической типизацией это позволяет избежать множества ошибок при написании логики приложения и, как следствие, избежать проблем при отладке.

* + 1. **Требования к программному обеспечению**

Для корректного запуска приложения устройство, на котором развертывается приложение должно отвечать следующим требованиям:

* Операционная система: MS Windows 10;
* Установленный пакет .Net 6.0 Runtime.
  + 1. **Требования к аппаратному обеспечению**

Для корректной работы приложения необходимо аппаратное обеспечение со следующими минимальными характеристиками:

* Процессор: не менее 1 ГГц или SoC;
* ОЗУ: 1 ГБ для 32-разрядной системы или 2 ГБ для 64-разрядной системы
* Место на жестком диске: 16 ГБ для 32-разрядной ОС или 20 ГБ для 64-разрядной ОС;

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

14

15

* Видеоадаптер: DirectX 9 или более поздняя версия с драйвером WDDM 1.0;
* Экран: 800 x 600.
  + 1. **Требования к лингвистическому обеспечению**

Взаимодействие пользователя с продуктом должно осуществляться полностью на русском языке (исключение могут составлять только системные сообщения, выдаваемые программными продуктами третьих компаний),

графический интерфейс пользователя продукта должен быть создан на русском языке.

* + 1. **Требования к адаптивности приложения**

Приложение должно обладать масштабируемым интерфейсом и быть адаптированным под большинство стандартных разрешений экранов.

* 1. **Диаграмма вариантов использования**

Диаграмма вариантов использования отражает доступный пользователю функционал.

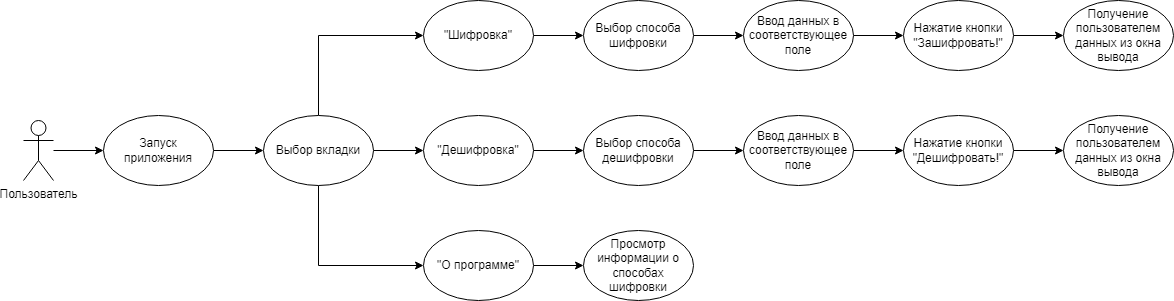


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

* 1. **Диаграммы состояний**

Диаграмма состояний отражает переход информационной системы из одного состояния в другое.

(диаграммы)

* 1. **Словари данных**

Словарь данных для Dictionary<char, int> freqdict:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс | Ключ | Тип данных | Значение | Тип данных |
| 0 |  | char | 1 | int |
| 1 | ! | char | 2 | int |
| 2 | " | char | 3 | int |
| 3 | # | char | 4 | int |
| 4 | $ | char | 5 | int |
| 5 | % | char | 6 | int |
| 6 | & | char | 7 | int |
| 7 | ' | char | 8 | int |
| 8 | ( | char | 9 | int |
| 9 | ) | char | 10 | int |
| 10 | \* | char | 11 | int |
| 11 | + | char | 12 | int |
| 12 | , | char | 13 | int |
| 13 | - | char | 14 | int |
| 14 | . | char | 15 | int |
| 15 | / | char | 16 | int |
| 16 | 0 | char | 17 | int |
| 17 | 1 | char | 18 | int |
| 18 | 2 | char | 19 | int |
| 19 | 3 | char | 20 | int |
| 20 | 4 | char | 21 | int |
| 21 | 5 | char | 22 | int |
| 22 | 6 | char | 23 | int |
| 23 | 7 | char | 24 | int |
| 24 | 8 | char | 25 | int |
| 25 | 9 | char | 26 | int |
| 26 | : | char | 27 | int |
| 27 | ; | char | 28 | int |
| 28 | < | char | 29 | int |
| 29 | = | char | 30 | int |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

16

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 30 | > | char | 31 | int |
| 31 | ? | char | 32 | int |
| 32 | @ | char | 33 | int |
| 33 | A | char | 34 | int |
| 34 | B | char | 35 | int |
| 35 | C | char | 36 | int |
| 36 | D | char | 37 | int |
| 37 | E | char | 38 | int |
| 38 | F | char | 39 | int |
| 39 | G | char | 40 | int |
| 40 | H | char | 41 | int |
| 41 | I | char | 42 | int |
| 42 | J | char | 43 | int |
| 43 | K | char | 44 | int |
| 44 | L | char | 45 | int |
| 45 | M | char | 46 | int |
| 46 | N | char | 47 | int |
| 47 | O | char | 48 | int |
| 48 | P | char | 49 | int |
| 49 | Q | char | 50 | int |
| 50 | R | char | 51 | int |
| 51 | S | char | 52 | int |
| 52 | T | char | 53 | int |
| 53 | U | char | 54 | int |
| 54 | V | char | 55 | int |
| 55 | W | char | 56 | int |
| 56 | X | char | 57 | int |
| 57 | Y | char | 58 | int |
| 58 | Z | char | 59 | int |
| 59 | [ | char | 60 | int |
| 60 | \ | char | 61 | int |
| 61 | ] | char | 62 | int |
| 62 | ^ | char | 63 | int |
| 63 | \_ | char | 64 | int |
| 64 | ` | char | 65 | int |
| 65 | a | char | 66 | int |
| 66 | b | char | 67 | int |
| 67 | c | char | 68 | int |
| 68 | d | char | 69 | int |
| 69 | e | char | 70 | int |
| 70 | f | char | 71 | int |
| 71 | g | char | 72 | int |
| 72 | h | char | 73 | int |
| 73 | i | char | 74 | int |
| 74 | j | char | 75 | int |
| 75 | k | char | 76 | int |
| 76 | l | char | 77 | int |
| 77 | m | char | 78 | int |
| 78 | n | char | 79 | int |
| 79 | o | char | 80 | int |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

17

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 80 | p | char | 81 | int |
| 81 | q | char | 82 | int |
| 82 | r | char | 83 | int |
| 83 | s | char | 84 | int |
| 84 | t | char | 85 | int |
| 85 | u | char | 86 | int |
| 86 | v | char | 87 | int |
| 87 | w | char | 88 | int |
| 88 | x | char | 89 | int |
| 89 | y | char | 90 | int |
| 90 | z | char | 91 | int |
| 91 | { | char | 92 | int |
| 92 | | | char | 93 | int |
| 93 | } | char | 94 | int |
| 94 | ~ | char | 95 | int |
| 95 | А | char | 96 | int |
| 96 | Б | char | 97 | int |
| 97 | В | char | 98 | int |
| 98 | Г | char | 99 | int |
| 99 | Д | char | 100 | int |
| 100 | Е | char | 101 | int |
| 101 | Ж | char | 102 | int |
| 102 | З | char | 103 | int |
| 103 | И | char | 104 | int |
| 104 | Й | char | 105 | int |
| 105 | К | char | 106 | int |
| 106 | Л | char | 107 | int |
| 107 | М | char | 108 | int |
| 108 | Н | char | 109 | int |
| 109 | О | char | 110 | int |
| 110 | П | char | 111 | int |
| 111 | Р | char | 112 | int |
| 112 | С | char | 113 | int |
| 113 | Т | char | 114 | int |
| 114 | У | char | 115 | int |
| 115 | Ф | char | 116 | int |
| 116 | Х | char | 117 | int |
| 117 | Ц | char | 118 | int |
| 118 | Ч | char | 119 | int |
| 119 | Ш | char | 120 | int |
| 120 | Щ | char | 121 | int |
| 121 | Ъ | char | 122 | int |
| 122 | Ы | char | 123 | int |
| 123 | Ь | char | 124 | int |
| 124 | Э | char | 125 | int |
| 125 | Ю | char | 126 | int |
| 126 | Я | char | 127 | int |
| 127 | а | char | 128 | int |
| 128 | б | char | 129 | int |
| 129 | в | char | 130 | int |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

18

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 130 | г | char | 131 | int |
| 131 | д | char | 132 | int |
| 132 | е | char | 133 | int |
| 133 | ж | char | 134 | int |
| 134 | з | char | 135 | int |
| 135 | и | char | 136 | int |
| 136 | й | char | 137 | int |
| 137 | к | char | 138 | int |
| 138 | л | char | 139 | int |
| 139 | м | char | 140 | int |
| 140 | н | char | 141 | int |
| 141 | о | char | 142 | int |
| 142 | п | char | 143 | int |
| 143 | р | char | 144 | int |
| 144 | с | char | 145 | int |
| 145 | т | char | 146 | int |
| 146 | у | char | 147 | int |
| 147 | ф | char | 148 | int |
| 148 | х | char | 149 | int |
| 149 | ц | char | 150 | int |
| 150 | ч | char | 151 | int |
| 151 | ш | char | 152 | int |
| 152 | щ | char | 153 | int |
| 153 | ъ | char | 154 | int |
| 154 | ы | char | 155 | int |
| 155 | ь | char | 156 | int |
| 156 | э | char | 157 | int |
| 157 | ю | char | 158 | int |
| 158 | я | char | 159 | int |

Словарь данных для List<char> freqsequence\_list:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс | Значение | Тип данных |
| 0 |  | char |
| 1 | ! | char |
| 2 | " | char |
| 3 | # | char |
| 4 | $ | char |
| 5 | % | char |
| 6 | & | char |
| 7 | ' | char |
| 8 | ( | char |
| 9 | ) | char |
| 10 | \* | char |
| 11 | + | char |
| 12 | , | char |
| 13 | - | char |
| 14 | . | char |
| 15 | / | char |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

19

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 16 | 0 | char |
| 17 | 1 | char |
| 18 | 2 | char |
| 19 | 3 | char |
| 20 | 4 | char |
| 21 | 5 | char |
| 22 | 6 | char |
| 23 | 7 | char |
| 24 | 8 | char |
| 25 | 9 | char |
| 26 | : | char |
| 27 | ; | char |
| 28 | < | char |
| 29 | = | char |
| 30 | > | char |
| 31 | ? | char |
| 32 | @ | char |
| 33 | A | char |
| 34 | B | char |
| 35 | C | char |
| 36 | D | char |
| 37 | E | char |
| 38 | F | char |
| 39 | G | char |
| 40 | H | char |
| 41 | I | char |
| 42 | J | char |
| 43 | K | char |
| 44 | L | char |
| 45 | M | char |
| 46 | N | char |
| 47 | O | char |
| 48 | P | char |
| 49 | Q | char |
| 50 | R | char |
| 51 | S | char |
| 52 | T | char |
| 53 | U | char |
| 54 | V | char |
| 55 | W | char |
| 56 | X | char |
| 57 | Y | char |
| 58 | Z | char |
| 59 | [ | char |
| 60 | \ | char |
| 61 | ] | char |
| 62 | ^ | char |
| 63 | \_ | char |
| 64 | ` | char |
| 65 | a | char |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

20

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 66 | b | char |
| 67 | c | char |
| 68 | d | char |
| 69 | e | char |
| 70 | f | char |
| 71 | g | char |
| 72 | h | char |
| 73 | i | char |
| 74 | j | char |
| 75 | k | char |
| 76 | l | char |
| 77 | m | char |
| 78 | n | char |
| 79 | o | char |
| 80 | p | char |
| 81 | q | char |
| 82 | r | char |
| 83 | s | char |
| 84 | t | char |
| 85 | u | char |
| 86 | v | char |
| 87 | w | char |
| 88 | x | char |
| 89 | y | char |
| 90 | z | char |
| 91 | { | char |
| 92 | | | char |
| 93 | } | char |
| 94 | ~ | char |
| 95 | А | char |
| 96 | Б | char |
| 97 | В | char |
| 98 | Г | char |
| 99 | Д | char |
| 100 | Е | char |
| 101 | Ж | char |
| 102 | З | char |
| 103 | И | char |
| 104 | Й | char |
| 105 | К | char |
| 106 | Л | char |
| 107 | М | char |
| 108 | Н | char |
| 109 | О | char |
| 110 | П | char |
| 111 | Р | char |
| 112 | С | char |
| 113 | Т | char |
| 114 | У | char |
| 115 | Ф | char |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

21

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 116 | Х | char |
| 117 | Ц | char |
| 118 | Ч | char |
| 119 | Ш | char |
| 120 | Щ | char |
| 121 | Ъ | char |
| 122 | Ы | char |
| 123 | Ь | char |
| 124 | Э | char |
| 125 | Ю | char |
| 126 | Я | char |
| 127 | а | char |
| 128 | б | char |
| 129 | в | char |
| 130 | г | char |
| 131 | д | char |
| 132 | е | char |
| 133 | ж | char |
| 134 | з | char |
| 135 | и | char |
| 136 | й | char |
| 137 | к | char |
| 138 | л | char |
| 139 | м | char |
| 140 | н | char |
| 141 | о | char |
| 142 | п | char |
| 143 | р | char |
| 144 | с | char |
| 145 | т | char |
| 146 | у | char |
| 147 | ф | char |
| 148 | х | char |
| 149 | ц | char |
| 150 | ч | char |
| 151 | ш | char |
| 152 | щ | char |
| 153 | ъ | char |
| 154 | ы | char |
| 155 | ь | char |
| 156 | э | char |
| 157 | ю | char |
| 158 | я | char |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

22

23

Словарь данных для List<char> positions\_list

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс | Значение | Тип данных |
| 0 | t | char |
| 1 | h | char |
| 2 | e | char |
| 3 | q | char |
| 4 | u | char |
| 5 | i | char |
| 6 | c | char |
| 7 | k | char |
| 8 | b | char |
| 9 | r | char |
| 10 | o | char |
| 11 | w | char |
| 12 | n | char |
| 13 | f | char |
| 14 | x | char |
| 15 | j | char |
| 16 | m | char |
| 17 | p | char |
| 18 | s | char |
| 19 | v | char |
| 20 | l | char |
| 21 | a | char |
| 22 | z | char |
| 23 | y | char |
| 24 | d | char |
| 25 | g | char |
| 26 | T | char |
| 27 | H | char |
| 28 | E | char |
| 29 | Q | char |
| 30 | U | char |
| 31 | I | char |
| 32 | C | char |
| 33 | K | char |
| 34 | B | char |
| 35 | R | char |
| 36 | O | char |
| 37 | W | char |
| 38 | N | char |
| 39 | F | char |
| 40 | X | char |
| 41 | J | char |
| 42 | M | char |
| 43 | P | char |
| 44 | S | char |
| 45 | V | char |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

24

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 46 | L | char |
| 47 | A | char |
| 48 | Z | char |
| 49 | Y | char |
| 50 | D | char |
| 51 | G | char |
| 52 | с | char |
| 53 | ъ | char |
| 54 | е | char |
| 55 | ш | char |
| 56 | ь | char |
| 57 | ж | char |
| 58 | щ | char |
| 59 | ё | char |
| 60 | э | char |
| 61 | т | char |
| 62 | и | char |
| 63 | х | char |
| 64 | м | char |
| 65 | я | char |
| 66 | г | char |
| 67 | к | char |
| 68 | ф | char |
| 69 | р | char |
| 70 | а | char |
| 71 | н | char |
| 72 | ц | char |
| 73 | у | char |
| 74 | з | char |
| 75 | б | char |
| 76 | л | char |
| 77 | о | char |
| 78 | д | char |
| 79 | в | char |
| 80 | ы | char |
| 81 | п | char |
| 82 | й | char |
| 83 | ч | char |
| 84 | ю | char |
| 85 | С | char |
| 86 | Ъ | char |
| 87 | Е | char |
| 88 | Ш | char |
| 89 | Ь | char |
| 90 | Ж | char |
| 91 | Щ | char |
| 92 | Ё | char |
| 93 | Э | char |
| 94 | Т | char |
| 95 | И | char |
| 96 | Х | char |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 97 | М | char |
| 98 | Я | char |
| 99 | Г | char |
| 100 | К | char |
| 101 | Ф | char |
| 102 | Р | char |
| 103 | А | char |
| 104 | Н | char |
| 105 | Ц | char |
| 106 | У | char |
| 107 | З | char |
| 108 | Б | char |
| 109 | Л | char |
| 110 | О | char |
| 111 | Д | char |
| 112 | В | char |
| 113 | Ы | char |
| 114 | П | char |
| 115 | Й | char |
| 116 | Ч | char |
| 117 | Ю | char |
| 118 |  | char |
| 119 | , | char |
| 120 | ! | char |
| 121 | . | char |
| 122 | ? | char |
| 123 | - | char |
| 124 | \_ | char |
| 125 | < | char |
| 126 | > | char |
| 127 | [ | char |
| 128 | ] | char |
| 129 | { | char |
| 130 | } | char |
| 131 | + | char |
| 132 | = | char |
| 133 | $ | char |
| 134 | @ | char |
| 135 | % | char |
| 136 | : | char |
| 137 | ( | char |
| 138 | ) | char |
| 139 | " | char |
| 140 | 1 | char |
| 141 | 2 | char |
| 142 | 3 | char |
| 143 | 4 | char |
| 144 | 5 | char |
| 145 | 6 | char |
| 146 | 7 | char |
| 147 | 8 | char |
| 148 | 9 | char |
| 149 | 0 | char |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

25

26

Словарь данных для List<char> positions\_list\_4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс | Значение | Тип данных |
| 0 | a | char |
| 1 | b | char |
| 2 | c | char |
| 3 | d | char |
| 4 | e | char |
| 5 | f | char |
| 6 | g | char |
| 7 | h | char |
| 8 | i | char |
| 9 | j | char |
| 10 | k | char |
| 11 | l | char |
| 12 | m | char |
| 13 | n | char |
| 14 | o | char |
| 15 | p | char |
| 16 | q | char |
| 17 | r | char |
| 18 | s | char |
| 19 | t | char |
| 20 | u | char |
| 21 | v | char |
| 22 | w | char |
| 23 | x | char |
| 24 | y | char |
| 25 | z | char |
| 26 | A | char |
| 27 | B | char |
| 28 | C | char |
| 29 | D | char |
| 30 | E | char |
| 31 | F | char |
| 32 | G | char |
| 33 | H | char |
| 34 | I | char |
| 35 | J | char |
| 36 | K | char |
| 37 | L | char |
| 38 | M | char |
| 39 | N | char |
| 40 | O | char |
| 41 | P | char |
| 42 | Q | char |
| 43 | R | char |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

27

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 44 | S | char |
| 45 | T | char |
| 46 | U | char |
| 47 | V | char |
| 48 | W | char |
| 49 | X | char |
| 50 | Y | char |
| 51 | Z | char |
| 52 | а | char |
| 53 | б | char |
| 54 | в | char |
| 55 | г | char |
| 56 | д | char |
| 57 | е | char |
| 58 | ё | char |
| 59 | ж | char |
| 60 | з | char |
| 61 | и | char |
| 62 | й | char |
| 63 | к | char |
| 64 | л | char |
| 65 | м | char |
| 66 | н | char |
| 67 | о | char |
| 68 | п | char |
| 69 | р | char |
| 70 | с | char |
| 71 | т | char |
| 72 | у | char |
| 73 | ф | char |
| 74 | х | char |
| 75 | ц | char |
| 76 | ч | char |
| 77 | ш | char |
| 78 | щ | char |
| 79 | ъ | char |
| 80 | ы | char |
| 81 | ь | char |
| 82 | э | char |
| 83 | ю | char |
| 84 | я | char |
| 85 | А | char |
| 86 | Б | char |
| 87 | В | char |
| 88 | Г | char |
| 89 | Д | char |
| 90 | Е | char |
| 91 | Ё | char |
| 92 | Ж | char |
| 93 | З | char |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

28

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 94 | И | char |
| 95 | Й | char |
| 96 | К | char |
| 97 | Л | char |
| 98 | М | char |
| 99 | Н | char |
| 100 | О | char |
| 101 | П | char |
| 102 | Р | char |
| 103 | С | char |
| 104 | Т | char |
| 105 | У | char |
| 106 | Ф | char |
| 107 | Х | char |
| 108 | Ц | char |
| 109 | Ч | char |
| 110 | Ш | char |
| 111 | Щ | char |
| 112 | Ъ | char |
| 113 | Ы | char |
| 114 | Ь | char |
| 115 | Э | char |
| 116 | Ю | char |
| 117 | Я | char |
| 118 | 1 | char |
| 119 | 2 | char |
| 120 | 3 | char |
| 121 | 4 | char |
| 122 | 5 | char |
| 123 | 6 | char |
| 124 | 7 | char |
| 125 | 8 | char |
| 126 | 9 | char |
| 127 | 0 | char |
| 128 |  | char |
| 129 | , | char |
| 130 | ! | char |
| 131 | . | char |
| 132 | ? | char |
| 133 | - | char |
| 134 | \_ | char |
| 135 | < | char |
| 136 | > | char |
| 137 | [ | char |
| 138 | ] | char |
| 139 | { | char |
| 140 | } | char |
| 141 | + | char |
| 142 | = | char |
| 143 | $ | char |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

29

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 144 | @ | char |
| 145 | % | char |
| 146 | : | char |
| 147 | ( | char |
| 148 | ) | char |
| 149 | " | char |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

30

* 1. **Тестовые сценарии**

|  |  |
| --- | --- |
| Название проекта | «Шифратор сообщений» |
| Номер версии | 1.0 |
| Имя тестировщика | Левицкий Павел Дмитриевич |
| Даты тестирования | 7 ‎июня ‎2022 ‎г., ‏‎3:20:06… ‎20 ‎августа ‎2022 ‎г., ‏‎17:19:04 |

Тестовый сценарий №1:

|  |  |
| --- | --- |
| Номер тестового случая | tc\_1 |
| Приоритет | Высокий |
| Название | Шифровка сообщения первым способом |
| Резюме испытания | Пользователь должен получить обработанное первым методом сообщение |
| Шаги тестирования | 1. Запуск программы 2. Ввод пользователем незашифрованного сообщения в первое окно ввода шифруемого сообщения 3. Нажатие пользователем кнопки «Зашифровать!» |
| Ожидаемый результат | Вывод в окно вывода последовательности чисел, разделенных пробелом |
| Фактический результат | Вывод в окно вывода последовательности чисел, разделенных пробелом |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

31

|  |  |
| --- | --- |
| Предпосылки | Поля не должны быть пустыми, должны соблюдаться условия для ввода пользовательских сообщений |
| Статус | Пройдено |
| Комментарии | 1. Протестирован ввод пользователем пустого сообщения, результат – вывод сообщения о некорректно заполненном поле ввода. 2. Протестирован ввод пользователем некорректного сообщения, результат – вывод сообщения о некорректно заполненном поле ввода. |

|  |  |
| --- | --- |
| Номер тестового случая | tc\_2 |
| Приоритет | Высокий |
| Название | Дешифровка сообщения первым способом |
| Резюме испытания | Пользователь должен получить дешифровку сообщения, ранее зашифрованного первым методом |
| Шаги тестирования | 1. Запуск программы 2. Ввод пользователем зашифрованного сообщения в первое окно ввода дешифруемого сообщения 3. Нажатие пользователем кнопки «Дешифровать!» |
| Ожидаемый результат | Вывод в окно вывода корректно дешифрованного сообщения |
| Фактический результат | Вывод в окно вывода корректно дешифрованного сообщения |
| Предпосылки | Поля не должны быть пустыми |
| Статус | Пройдено |
| Комментарии | 1. Протестирован ввод пользователем пустого сообщения, результат – вывод сообщения о некорректно заполненном поле ввода. 2. Протестирован ввод пользователем некорректного сообщения, результат – вывод некорректного сообщения. |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

32

|  |  |
| --- | --- |
| Номер тестового случая | tc\_3 |
| Приоритет | Высокий |
| Название | Шифровка сообщений вторым способом |
| Резюме испытания | Пользователь должен получить обработанное вторым методом сообщение |
| Шаги тестирования | 1. Запуск программы 2. Ввод пользователем незашифрованного сообщения во второе окно ввода шифруемого сообщения 3. Нажатие пользователем кнопки «Зашифровать!» |
| Ожидаемый результат | Вывод в окно вывода последовательности чисел, разделенных пробелом |
| Фактический результат | Вывод в окно вывода последовательности чисел, разделенных пробелом |
| Предпосылки | Поля не должны быть пустыми, должны соблюдаться условия для ввода пользовательских сообщений |
| Статус | Пройдено |
| Комментарии | 1. Протестирован ввод пользователем пустого сообщения, результат – вывод сообщения о некорректно заполненном поле ввода. 2. Протестирован ввод пользователем некорректного сообщения, результат – вывод сообщения о некорректно заполненном поле ввода. |

|  |  |
| --- | --- |
| Номер тестового случая | tc\_4 |
| Приоритет | Высокий |
| Название | Дешифровка сообщений, зашифрованных вторым способом |
| Резюме испытания | Пользователь должен получить дешифровку сообщения, ранее зашифрованного вторым методом |
| Шаги тестирования | 1. Запуск программы 2. Ввод пользователем зашифрованного сообщения во второе окно ввода дешифруемого сообщения 3. Нажатие пользователем кнопки «Дешифровать!» |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

33

|  |  |
| --- | --- |
| Ожидаемый результат | Вывод в окно вывода корректно дешифрованного сообщения |
| Фактический результат | Вывод в окно вывода корректно дешифрованного сообщения |
| Предпосылки | Поля не должны быть пустыми |
| Статус | Пройдено |
| Комментарии | 1. Протестирован ввод пользователем пустого сообщения, результат – вывод сообщения о некорректно заполненном поле ввода. 2. Протестирован ввод пользователем некорректного сообщения, результат – вывод некорректного сообщения. |

|  |  |
| --- | --- |
| Номер тестового случая | tc\_5 |
| Приоритет | Высокий |
| Название | Шифровка сообщений третьим способом |
| Резюме | Пользователь должен получить обработанное третьим методом сообщение |
| Шаги тестирования | 1. Запуск программы 2. Ввод пользователем незашифрованного сообщения в третье окно ввода шифруемого сообщения 3. Ввод значения сдвига в окне ввода сдвига, следуя указаниям 4. Нажатие пользователем кнопки «Зашифровать!» |
| Ожидаемый результат | Вывод в окно вывода последовательности чисел и символов |
| Фактический результат | Вывод в окно вывода последовательности чисел и символов |
| Предпосылки | Поля не должны быть пустыми, должны соблюдаться условия для ввода пользовательских сообщений |
| Статус | Пройдено |
| Комментарии | 1. Протестирован ввод пользователем пустого сообщения, результат – вывод сообщения о некорректно заполненном поле ввода. 2. Протестирован ввод пользователем некорректного сообщения, результат – вывод сообщения о некорректно заполненном поле ввода. |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

34

|  |  |
| --- | --- |
| Номер тестового случая | tc\_6 |
| Приоритет | Высокий |
| Название | Дешифровка сообщений, зашифрованных третьим способом |
| Резюме | Пользователь должен получить дешифровку сообщения, ранее зашифрованного третьим методом |
| Шаги тестирования | 1. Запуск программы 2. Ввод пользователем зашифрованного сообщения в третье окно ввода дешифруемого сообщения 3. Ввод соответствующего значения в поле ввода Seed 4. Ввод соответствующего значения сдвига в поле ввода сдвига 5. Нажатие пользователем кнопки «Дешифровать!» |
| Ожидаемый результат | Вывод в окно вывода корректно дешифрованного сообщения |
| Фактический результат | Вывод в окно вывода корректно дешифрованного сообщения |
| Предпосылки | Поля не должны быть пустыми |
| Статус | Пройдено |
| Комментарии | 1. Протестирован ввод пользователем пустого сообщения, результат – вывод сообщения о некорректно заполненном поле ввода. 2. Протестирован ввод пользователем некорректного сообщения, результат – вывод некорректного сообщения. |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ

35

|  |  |
| --- | --- |
| Номер тестового случая | tc\_6 |
| Приоритет | Высокий |
| Название |  |
| Резюме |  |
| Шаги тестирования |  |
| Ожидаемый результат |  |
| Фактический результат |  |
| Предпосылки |  |
| Статус |  |
| Комментарии |  |

# Лист

*№ докум.*

### Подпись

## Изм

### Дата

### Лист

#### ОПП.22.090207.603.12.ПЗ