

**Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Ульяновский государственный университет»
Факультет математики информационных и авиационных технологий**

**Итоговая лабораторная работа
Шифр Цезаря для текстов**

Выполнил: студент группы МОАИС-О-25/1

Григорьев Д. С.

Ульяновск 2025

Задача: спроектировать и реализовать консольное приложение для шифрования текстов на C++, способное загружать, валидировать и сохранять данные в формате JSON.

Среда выполнения: Visual Studio 2022.

Структура проекта: Программа хранит тексты и их id в папке JSON_Files json-файлах. Шифрование текстов по id (пакетная обработка). Лог операций в log.json.

В json-файлах:

- id – id текста;
- content – сам текст;

В log:

- ts – изначальный текст;
- op – зашифрованный текст;
- key – ключ шифрования;
- id – id текста;

Ключевые алгоритмы:

Шифрование: функция «caesar» из заголовочного файла “Header.h” перебирает каждый символ строки в цикле. Если символ является буквой, то происходит сдвиг на key символов по алгоритму: $\text{new_text} += \text{base} + (\text{c} - \text{base} + \text{key}) \% 26$, где:

- c – текущая буква;
- base – «a» либо «A», в зависимости от того, заглавная c или нет;
- key – на сколько символов сдвиг, параметр функции;
- new_text – переменная, в которую записывается зашифрованный текст;

Иначе $\text{new_text} += \text{c}$. Функция возвращает new_text.

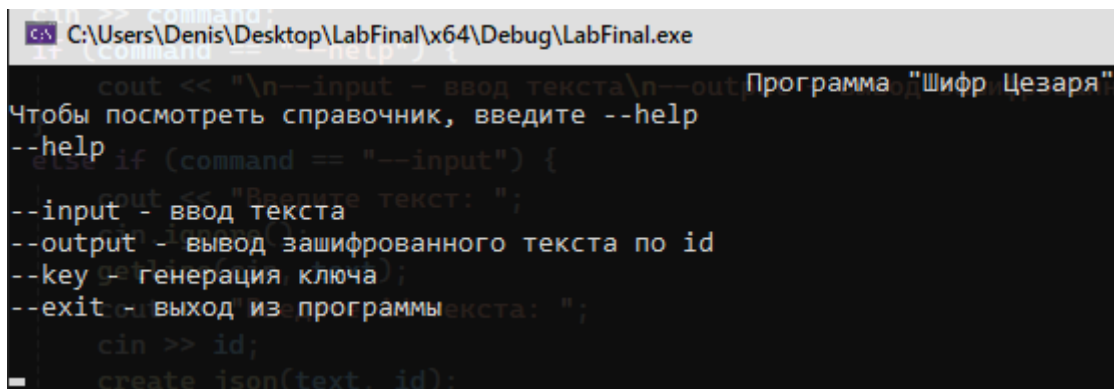
Создание JSON: За это отвечают функции create_jsons и create_log_json из “Header.h”. Они создают json файлы заданной структуры с помощью экранирования: \t, \n, \". Количество создаваемых файлов задаётся переменной. Содержание файлов (текст и id) случайное.

Парсинг JSON: Функция read_json из "Header.h" ищет в json файле main все тексты под заданным id, добавляет их в вектор в зашифрованном виде, затем возвращает вектор. Принцип работы:

- считывание каждой строки из main с помощью while(getline);
- считывание строки до запятой с помощью getline;
- если подстрока, соответствующая id, равна параметру id функции, то считывается часть строки после запятой, и в вектор v добавляется зашифрованный текст, следующий после «"content":»;

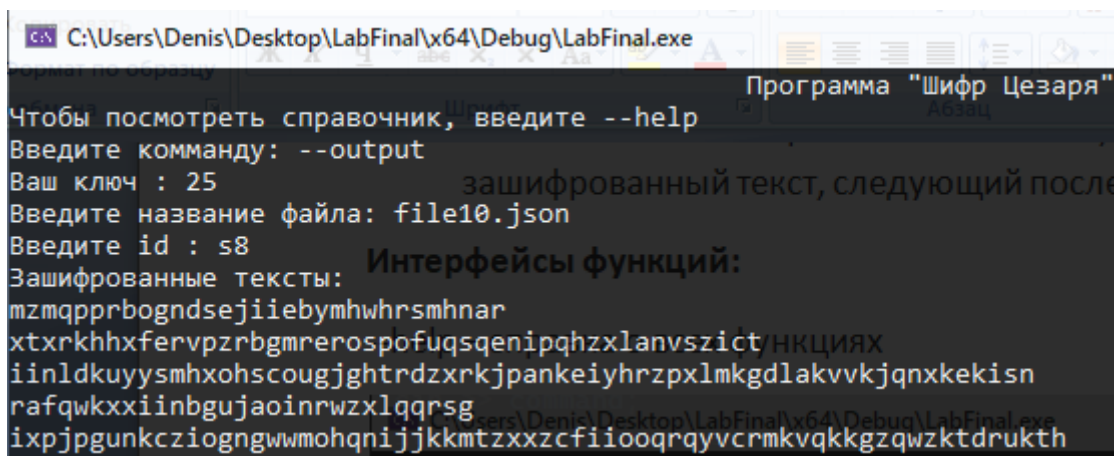
Интерфейсы функций:

--help – справка о всех функциях

A screenshot of a Windows command prompt window showing the help output of a program titled "Программа 'Шифр Цезаря'". The output lists several command-line options: --help, --input, --output, --key, and --exit, each followed by a brief description in Russian. The window title is "C:\Users\Denis\Desktop\LabFinal\x64\Debug\LabFinal.exe".

```
C:\Users\Denis\Desktop\LabFinal\x64\Debug\LabFinal.exe
cout << "\n--input - ввод текста\n--output Программа "Шифр Цезаря"
Чтобы посмотреть справочник, введите --help
--help
if (command == "--input") {
cout << "Введите текст: ";
--input - ввод текста
--output вывод зашифрованного текста по id
--key генерация ключа;
--exit выход из программы;
cin >> id;
create_json(text, id);
```

--output – вывод текста в зашифрованном виде (если ключ шифрования не был создан, программа генерирует его сама)

A screenshot of a Windows command prompt window showing the output of the program. The user has entered commands: --output, --key 25, and file10.json. The program has generated a key and encrypted the text from file10.json. The output shows the encrypted text, followed by a section titled "Интерфейсы функций:" which lists the program's options. The window title is "C:\Users\Denis\Desktop\LabFinal\x64\Debug\LabFinal.exe".

```
C:\Users\Denis\Desktop\LabFinal\x64\Debug\LabFinal.exe
Программа "Шифр Цезаря"
Чтобы посмотреть справочник, введите --help
Введите команду: --output
Ваш ключ : 25
Введите название файла: file10.json
Введите id : s8
Зашифрованные тексты:
mzmqpprbogndsejiiebymhwhrsmhnar
xtxrkhhxfervpzbgrerospofuqsqenipqhzxlanvszi
iinldkuyysmhxohscougjghtrdzxrkjpankeiyhrzpxlmkgdlakvvkjqnakeisn
rafqwkxxiinbgujaoinrwzxlqqrsg
ixpjpgunkczioengwwmohqniijkkmtzxxzcfiioqrqyvcrmkvqkkgzqwzktdrukth
Интерфейсы функций:
```

--key – создание ключа шифрования

```
C:\Users\Denis\Desktop\LabFinal\x64\Debug\LabFinal.exe
Программа "Шифр Цезаря"
Чтобы посмотреть справочник, введите --help
--key
Ваш ключ : 17
--key
Ваш ключ : 18
cout << "\n--input - ввод текста\n--output - вывод э
```

--exit – выход из программы

```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
cout << "\n--input - ввод текста\n--out, Программа "Шифр Цезаря"
Чтобы посмотреть справочник, введите --help
--exit
else if (command == "--input") {
cout << "\n--input - ввод текста\n--output - вывод э
C:\Users\Denis\Desktop\LabFinal\x64\Debug\LabFinal.exe (процесс 15404)
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:
getline(cin, text);
```

Обработка ошибок:

В случае, если пользователь введёт несуществующую команду, то выведется ошибка «Неизвестная команда».

Результаты бенчмарков:

Количество символов	Время выполнения функции (сек)
1000	0,000092
2000	0,000177
5000	0,000436
10000	0,000834
50000	0,004284
100000	0.0087338
250000	0.0214208
500000	0.0441346
1000000	0.0879955

Таким образом, мне удалось реализовать программу, способную шифровать тексты и работать с файлами в json формате. Она обладает понятным интерфейсом и достаточной производительностью.