Лабораторная работа №1

Подмогильный Иван Александрович - студент группы НПМмд-02-22

16.09.2022

Шифры простой замены

Прагматика выполнения

Умение пользоваться шифрами Цезаря и Атбаша

Цель выполнения лабораторной работы

Освоить на практике использование шифров Цезаря и Атбаша

Задачи выполнения работы

Написать функции, которые реализуют шифрование шифрами Цезаря и Атбаша

Результаты выполнения лабораторной работы. Часть 1

```cpp
#include "../include/CipherHelper.h"
#include <iostream>

const std::string CipherHelper::engAlphabetUpper = "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ ";

void CipherCaesar::cipher(const std::string& message, int Key, std::string& encrypted){
    // char with index j => char with index (j + k) / mod 26
    if (!encrypted.empty()){
        throw std::invalid_argument( "encrypted is not empty!" );
    }

    if (!message.empty()){
        for (auto character : message){
            // test it, if it returns right index
            auto index = engAlphabetUpper.find(character);
            encrypted += engAlphabetUpper[(index + Key) % engAlphabetUpper.size()];
        }
    }
    else{
        encrypted = "";
    }
}
```

Figure 1: Caesar cipher

Написал код для дешивровки кодов шифром Цезаря

```cpp
void CipherCaesar::decipher(const std::string &message, int Key, std::string &decrypted) {
    if (!decrypted.empty()){
        throw std::invalid_argument( "decrypted is not empty!" );
    }

    if (!message.empty()){
        for (auto character : message){
            auto index = engAlphabetUpper.find(character);
            decrypted += engAlphabetUpper[ (engAlphabetUpper.size() +  (index - Key)) % engAlphabetUpper.size() ];
        }
    }
    else{
        decrypted = "";
    }
}
```

Figure 2: Caesar decipher

Написал код для зашивровки кодов шифром Атбаша

```cpp
void CipherAtbash::cipher(const std::string &message, std::string &encrypted) {
    if (!encrypted.empty()){
        throw std::invalid_argument( "encrypted is not empty!" );
    }

    if (!message.empty()){
        for (auto character : message){
            // test it, if it returns right index
            auto index = engAlphabetUpper.find(character);
            encrypted += engAlphabetUpper[engAlphabetUpper.size() - 1 - index];
        }
    }
    else{
        encrypted = "";
    }
}
```

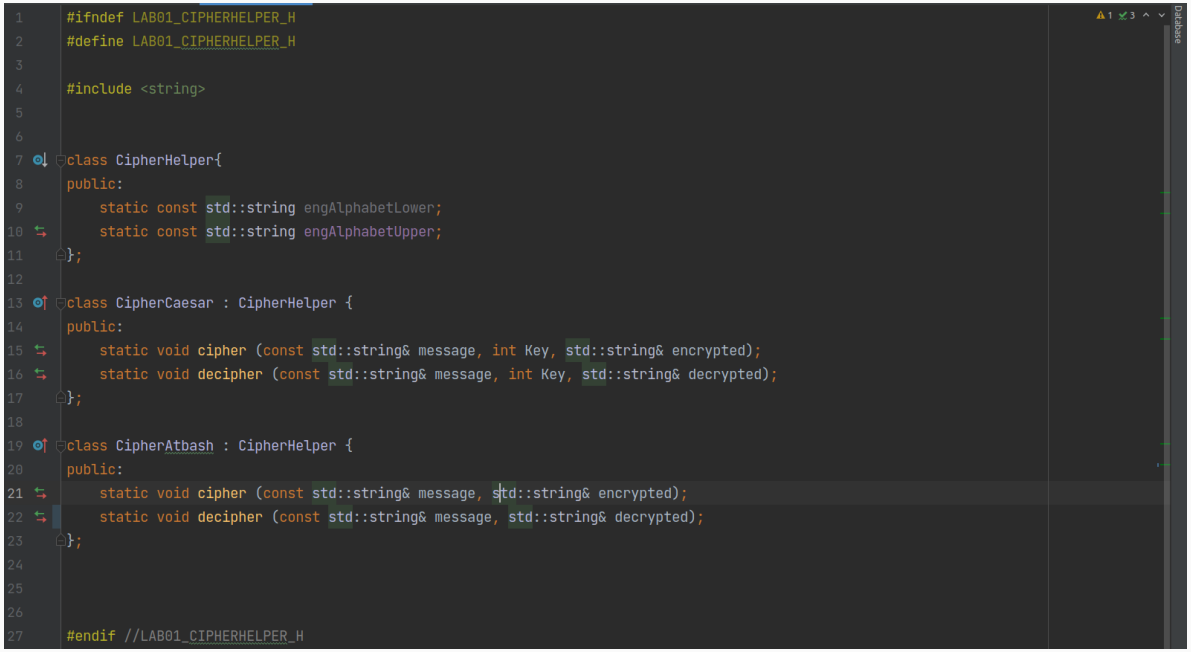
Figure 3: Atbash cipher

Написал код для дешивровки кодов шифром Атбаша

```
58  void CipherAtbash::decipher(const std::string &message, std::string &decrypted) {
59      cipher(message,  &decrypted);
60  }
```

Figure 4: Atbash decipher

Написал заголовочный файл для класса реализации CipherHelper



```cpp
#ifndef LAB01_CIPHERHELPER_H
#define LAB01_CIPHERHELPER_H

#include <string>


class CipherHelper{
public:
    static const std::string engAlphabetLower;
    static const std::string engAlphabetUpper;
};

class CipherCaesar : CipherHelper {
public:
    static void cipher (const std::string& message, int Key, std::string& encrypted);
    static void decipher (const std::string& message, int Key, std::string& decrypted);
};

class CipherAtbash : CipherHelper {
public:
    static void cipher (const std::string& message, std::string& encrypted);
    static void decipher (const std::string& message, std::string& decrypted);
};



#endif //LAB01_CIPHERHELPER_H
```

Figure 5: Header file

Написал CMakeLists.txt файл, который создаёт библиотеку из класса CipherHelper и бинарник main

```
cmake_minimum_required(VERSION 3.20)
project(lab01)

set(CMAKE_CXX_STANDARD 14)

add_library(lab01 src/CipherHelper.cpp)

add_executable(main src/main.cpp)
target_link_libraries(main lab01)
```

Figure 6: CmakeLists.txt file

Написал main.cpp файл, в котором есть тесты реализованных функций.

Часть шифра Цезаря:

```cpp
int main(){
    std::string msg1 = "HELLO WORLD";
    std::string msg2 = "I LIKE CATS";
    std::string msg3 = "INFBEZ KAIF";

    std::string enc1 = "", enc2 = "", enc3 = "";
    std::string dec1 = "", dec2 = "", dec3 = "";

    CipherCaesar::cipher(msg1, Key: 3, &: enc1);
    CipherCaesar::c
    CipherCaesar::c
                        Declared in: CipherHelper.h

                        public:
                        static void CipherCaesar::cipher(const std::basic_string<char> &message, int Key,
                        std::basic_string<char> &encrypted)

    CipherCaesar::decipher(enc1, Key: 3, &: dec1);
    CipherCaesar::decipher(enc2, Key: 3, &: dec2);
    CipherCaesar::decipher(enc3, Key: 3, &: dec3);

    std::cout << enc1 << std::endl;
    std::cout << enc2 << std::endl;
    std::cout << enc3 << std::endl << std::endl;

    std::cout << dec1 << std::endl;
    std::cout << dec2 << std::endl;
    std::cout << dec3 << std::endl << std::endl;
```

Figure 7: main.cpp

Часть шифра Атбаша:

```
28      // Atbash part
29      enc1 = "", enc2 = "", enc3 = "";
30      dec1 = "", dec2 = "", dec3 = "";
31
32      CipherAtbash::cipher(msg1, &enc1);
33      CipherAtbash::cipher(msg2, &enc2);
34      CipherAtbash::cipher(msg3, &enc3);
35
36      std::cout << enc1 << std::endl;
37      std::cout << enc2 << std::endl;
38      std::cout << enc3 << std::endl << std::endl;
39
40      CipherAtbash::decipher(enc1, &dec1);
41      CipherAtbash::decipher(enc2, &dec2);
42      CipherAtbash::decipher(enc3, &dec3);
43
44      std::cout << dec1 << std::endl;
45      std::cout << dec2 << std::endl;
46      std::cout << dec3 << std::endl << std::endl;
47  }
```

Figure 8: main.cpp

Особенности реализации

- Реализовано на C++, поэтому код быстрый
- Функции статические, поэтому экономятся ресурсы. Особенно это актуально если нам нужно шифровать примерно 1000 сообщений в секунду. Для этих 1000 сообщений не будут создаваться 1000 экземпляров классов
- Все собрано в проект CMake, поэтому код кросс-платформенный

Выводы

Освоил на практике применение шифрования шифрами Цезаря и Атбаш.