МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №3
по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»
Тема: Очереди и стеки

Студент гр. 8381 _____ Сергеев А.Д.

Преподаватель _____ Жангиров Т.Р.

Санкт-Петербург
2019

Цель работы.

Ознакомиться с основными характеристиками и особенностями типов данных стек и очередь, изучить особенности их реализации на языке программирования C++. Разработать программу, использующую иерархические списки и их рекурсивную обработку, высчитывающую значение выражения.

Задание.

Определить, имеет ли заданная в файле *F* символьная строка следующую структуру: *a D b D c D d* ..., где каждая строка *a*, *b*, *c*, *d*, ..., в свою очередь, имеет вид *x*1 *C x*2. Здесь *x*1 есть строка, состоящая из символов *A* и *B*, а *x*2 - строка, обратная строке *x*1 (т. е. если *x*1 = *ABABB*, то *x*2 = *BBABA*). Таким образом, исходная строка состоит только из символов *A*, *B*, *C* и *D*. Исходная строка может читаться только последовательно (посимвольно) слева направо.

Основные теоретические положения.

Согласно определению, стек — это такой список, функциональная спецификация которого задается следующими определениями (множество непустых стеков обозначим как *Non_null_stack*):

1) *Create*: → *Stack* (α);
2) *Null*: *Stack* (α) → *Boolean*;
4) *Pop*: *Non_null_stack* (α) → α ⊗ *Stack* (α).
5) *Push*: α ⊗ *Stack* (α) → *Stack* (α)

Выполнение работы.

Написание работы производилось на базе операционной системы Ubuntu, в среде CLion, а также с использованием библиотек qt и среды QTCreator.

Для выполнения поставленной задачи был создан класс visible_stack, содержащий в себе начало и конец двусвязного списка. Стандартные методы работы со стеком применяются к его концу. Кроме стандартных методов он содержит метод toString, выводящий содержимое списка, начиная с первого элемента, на экран в виде строки и декорирующий эту строку при помощи специальных декоративных символов.

Класс lab3 содержит в себе алгоритм проверки введённой строки на предмет соответствия критериям задания (сразу или посимвольно). Также он содержит в статичных полях данные, необходимые для пошагового отображения состояния работы программы.

Класс universal_exception представляет из себя контейнер для предоставления информации об исключении во время выполнения.

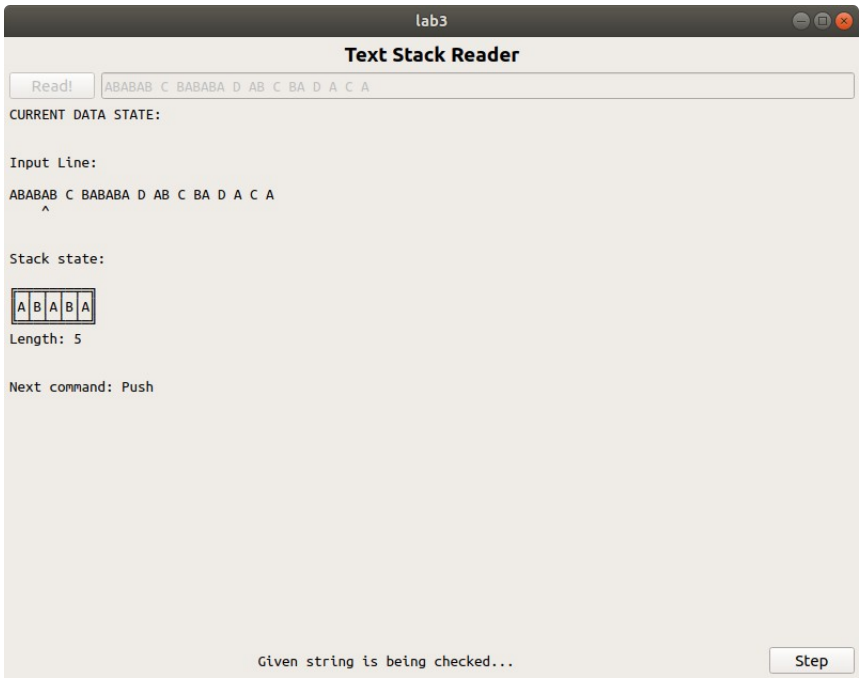
Для работы в консольном и gui режиме имеется два файла, содержащих процедуру main: main_console.cpp и main_gui.cpp. Во избежание некорректной работы, в make файле, используемом средой программирования CLion указан только main_console.cpp, а в файле, используемом QT — только main_gui.cpp.

Оценка эффективности алгоритма.

Алгоритм имеет линейную сложность, так как иерархический список строится, заполняется и рассчитывается один раз.

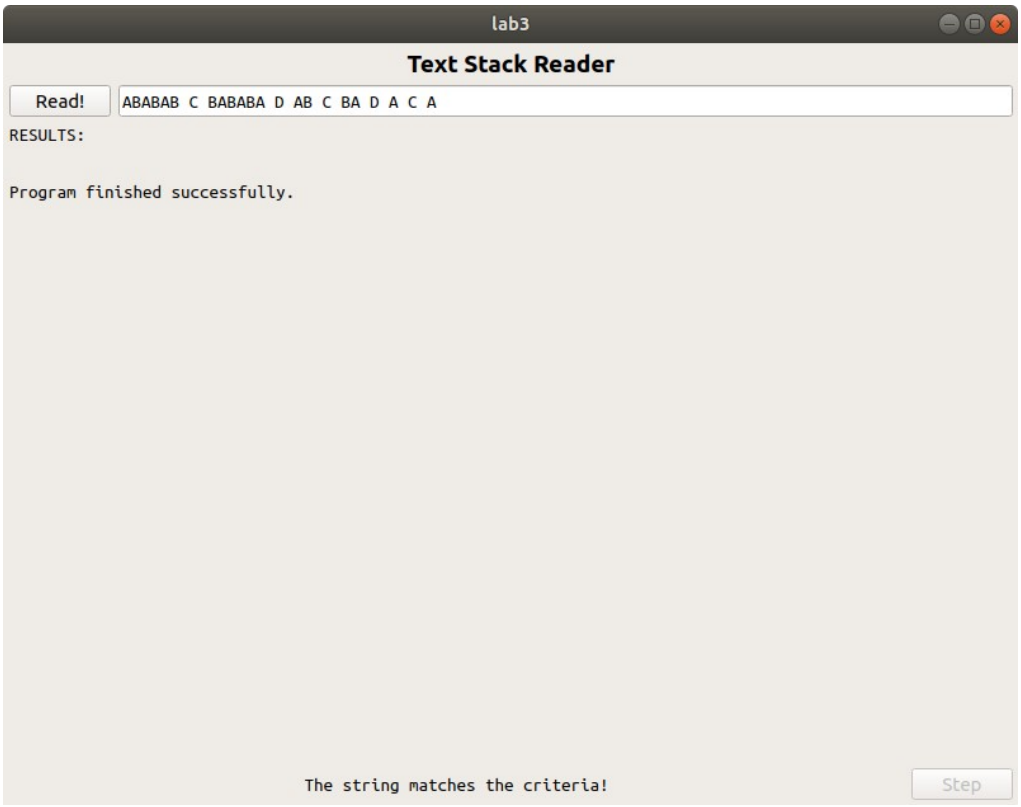
Тестирование программы.

Ниже представлен снимок экрана работающей в режиме gui программы, а также результаты трёх различных тестов в консольном и gui режиме.



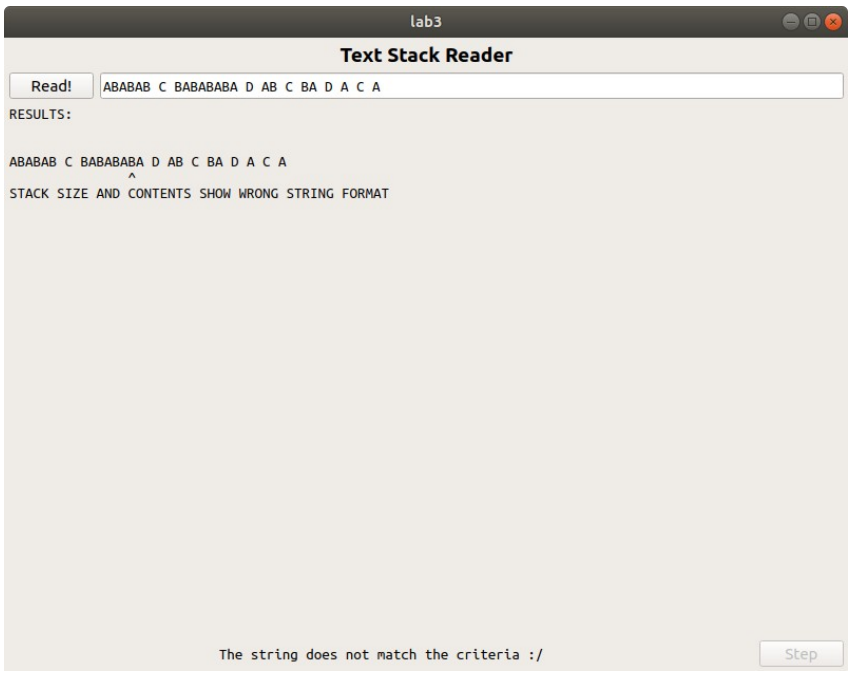
Ввод «ABABAB C BABABA D AB C BA D A C A» (корректный ввод):

```
/home/alex/Documents/current/alg_lab3/lab3/cmake-build-debug/alg_lab3
Enter the path to input file ("input.txt" by default):


Program finished in 0.005 milliseconds
Program finished successfully.

The string matches the criteria!

Process finished with exit code 0
```

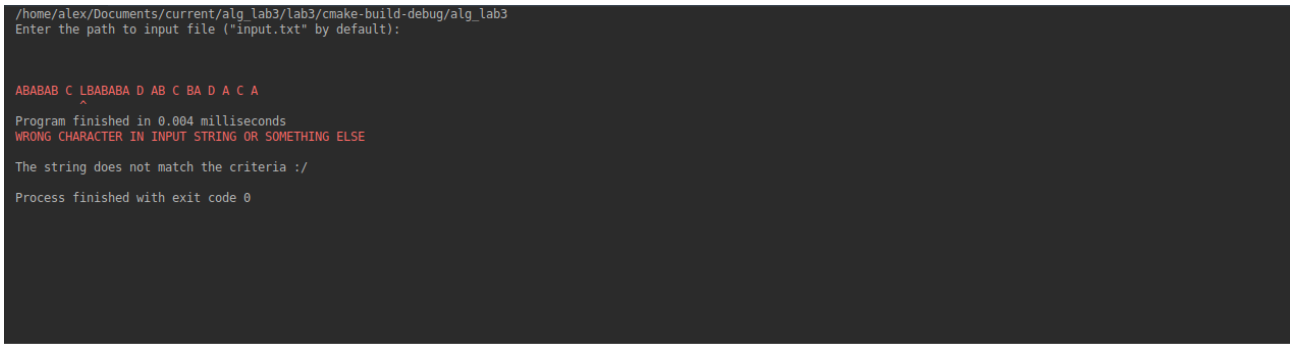


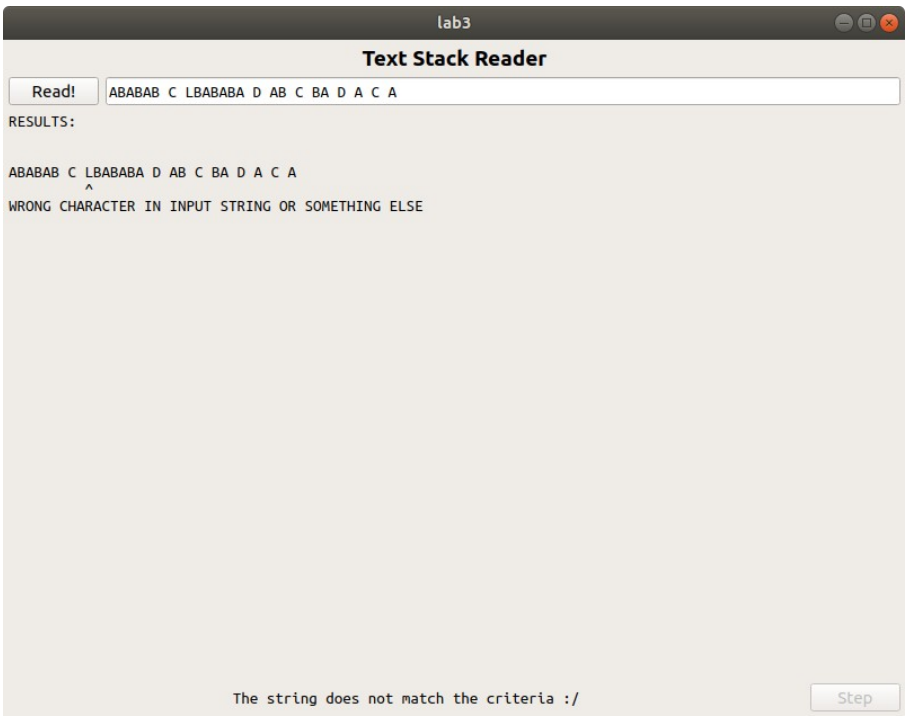
Ввод «ABABAB C BABABABA D AB C BA D A C A» (некорректно задана строка):

```
/home/alex/Documents/current/alg_lab3/lab3/cmake-build-debug/alg_lab3
Enter the path to input file ("input.txt" by default):


Program finished in 0.006 milliseconds

The string does not match the criteria :/

ABABAB C BABABABA D AB C BA D A C A
              ^
STACK SIZE AND CONTENTS SHOW WRONG STRING FORMAT

Process finished with exit code 0
```



Ввод «ABABAB C LBABABA D AB C BA D A C A» (недопустимый символ в строке):





Выводы.

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены такие структуры данных как стек и очередь, а также методы их обработки. Была реализована программа на C++, использующая стек, которая анализирует строку, определяя ее соответствие условию поставленной задачи.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Файл main_console.cpp:

```
#include <bits/stdc++.h>
#include "universal_exception.h"
#include "lab3.h"

using namespace std;


string readFromFile(string fileName);


int main() {
    try {
        string input = readFromFile("input.txt");

        double millis = lab3::process(input, false);

        cout << endl << "Program finished in " << millis << " milliseconds" << endl;
        cerr << endl << lab3::getMessage() << endl;
        cout << endl << lab3::getAnswer() << endl;

    } catch (universal_exception& UE) {

        cerr << UE.toString() << endl;
        return EXIT_ERROR_CODE;
    }

    return 0;
}

string readFromFile(string fileName) {
    string name;
    cout << "Enter the path to input file (\"" + fileName + "\" by default):" << endl;
    getline(cin, name);
    if (!name.empty()) fileName = name;

    ifstream infile(fileName);
    if (!infile || infile.fail()) {
        throw universal_exception(INPUT_FILE_EXCEPTION_CODE);
    }
    string input;
    getline(infile, input);
    infile.close();
```

```
    if (input.empty()) {
        throw universal_exception(INPUT_FILE_EXCEPTION_CODE);
    }

    return input;
}
```

Файл main_gui.cpp:

```
#include "mainwindow.h"
#include <QApplication>

int main(int argc, char *argv[]) {
    QApplication a(argc, argv);
    MainWindow w;
    w.setWindowTitle("lab3");
    w.show();

    return a.exec();
}
```

Файл lab3.h:

```
#ifndef ALG_LAB1_LAB3_H
#define ALG_LAB1_LAB3_H

#include <bits/stdc++.h>
#include "visible_stack.h"

#define ANSWER_PROCESS "Given string is being checked..."
#define ANSWER_TRUE "The string matches the criteria!"
#define ANSWER_FALSE "The string does not match the criteria :/"

#define After 'A'
#define Before 'B'
#define Cetera 'C'
#define Dawn 'D'

#define COMMAND_PUSH "Push"
#define COMMAND_POP "Pop"
#define COMMAND_CHANGING "Checking stack"
#define COMMAND_REBUILDING "Clearing stack"
#define COMMAND_SKIPPING "Skipping"
#define COMMAND_ERROR "Unknown"
#define COMMAND_FINISHING "Finishing"

#define MESSAGE_OK "Program finished successfully."
```

```
using namespace std;


class lab3 {
private:
    static unsigned long currentPos; // -1 for gui
    static string source;
    static string nextCommand;
    static string answer;
    static string message;
    static visible_stack<char>* stack;
    static bool init;

    static bool stackOperationalMode;

    static bool considerNextAction();

    static void considerMessage();

    static bool unfriendlyStep();

public:
    static unsigned long getCurrentPos();

    static const string& getSource();

    static const string& getNextCommand();

    static const string& getAnswer();

    static const string& getMessage();

    static const visible_stack<char>* getStackState();

    static bool isInit();

    static double process(string& input, bool friendly); // no time for gui

    static void friendlyStep();
};

#endif //ALG_LAB1_LAB3_H
```

Файл lab3.cpp:

```
#include "lab3.h"
```

```
unsigned long lab3::currentPos; // -1 for gui
string lab3::source;
string lab3::nextCommand;
string lab3::answer;
string lab3::message;
visible_stack<char>* lab3::stack;
bool lab3::init = false;

bool lab3::stackOperationalMode;

unsigned long lab3::getCurrentPos() {
   return currentPos;
}

const string& lab3::getSource() {
   return source;
}

const string& lab3::getNextCommand() {
   return nextCommand;
}

const string& lab3::getAnswer() {
   return answer;
}

const string& lab3::getMessage() {
   return message;
}

const visible_stack<char>* lab3::getStackState() {
   return stack;
}

bool lab3::isInit() {
   return init;
}


double lab3::process(string& input, bool friendly) {
   source = input;
   currentPos = 0;
   stack = new visible_stack<char>();
   stackOperationalMode = true;

   init = true;
   answer = ANSWER_PROCESS;
```

```
    if (!friendly) {
        bool result = true;

        clock_t sTime = clock();
        for (; currentPos < source.size(); currentPos++) {
            result = unfriendlyStep();
            if (!result) break;
        }
        clock_t eTime = clock();

        if (result) {
            answer = ANSWER_TRUE;
            message = MESSAGE_OK;
        } else {
            answer = ANSWER_FALSE;
            considerMessage();
        }

        init = false;

        return ((double) (eTime - sTime) / CLOCKS_PER_SEC ) * 1000.0;
    }

    return 1L;
}

bool lab3::unfriendlyStep() {
    switch (source[currentPos]) {
        case After:
        case Before:
            if (stackOperationalMode) {
                stack->push(source[currentPos]);
            } else if (stack->isEmpty() || stack->pop() != source[currentPos]) {
                return false;
            }
            break;
        case Cetera:
            stackOperationalMode = !stackOperationalMode;
            break;
        case Dawn:
            if (!stack->isEmpty()) return false;
            stackOperationalMode = !stackOperationalMode;
            break;
        default:
            if (!isblank(source[currentPos])) {
                return false;
            }
            break;
    }
    return true;
```

```
}

void lab3::friendlyStep() {
   if (unfriendlyStep()) {
      currentPos++;
      if (considerNextAction()) {
         message = MESSAGE_OK;
         answer = ANSWER_TRUE;
         init = false;
      }
   } else {
      considerMessage();
      answer = ANSWER_FALSE;
      init = false;
   }
}

bool lab3::considerNextAction() {
   if (currentPos < source.size()) {
      switch (source[currentPos]) {
         case After:
         case Before:
            if (stackOperationalMode) {
               nextCommand = COMMAND_PUSH;
            } else {
               nextCommand = COMMAND_POP;
            }
            break;
         case Cetera:
            nextCommand = COMMAND_CHANGING;
            break;
         case Dawn:
            nextCommand = COMMAND_REBUILDING;
            break;
         default:
            if (isblank(source[currentPos])) {
               nextCommand = COMMAND_SKIPPING;
            } else {
               nextCommand = COMMAND_ERROR;
            }
            break;
      }
      return false;
   } else {
      nextCommand = COMMAND_FINISHING;
      return true;
   }
}

void lab3::considerMessage() {
```

```
    switch (source[currentPos]) {
        case After:
        case Before:
        case Dawn:
            message = (new universal_exception(10, currentPos, &source))->toString();
            break;
        default:
            message = (new universal_exception(11, currentPos, &source))->toString();
            break;
    }
}
```

Файл visible_stack.h:

```
#ifndef ALG_LAB1_VISIBLE_STACK_H
#define ALG_LAB1_VISIBLE_STACK_H

#include <bits/stdc++.h>
#include "universal_exception.h"

#define EMPTY_STACK "Stack is empty!"

using namespace std;



template <typename T>
class visible_stack {
private:
    class stack_element {
    private:
        T value;
        stack_element* next;
        stack_element* previous;

    public:
        stack_element(T& value, stack_element *previous);

        virtual ~stack_element();

        T& getValue();

        void setNext(stack_element *next);

        stack_element *getNext();

        stack_element *getPrevious();
    };
```

```
    int size;
    stack_element* first;
    stack_element* last;

public:
    visible_stack();
    ~visible_stack();

    void push(T& element);
    T pop();

    string toString() const;

    bool isEmpty();
    const int* getStackSize() const;
};



template<typename T>
visible_stack<T>::stack_element::stack_element(T&  value,  visible_stack::stack_element*
previous) {
    this->value = value;
    this->previous = previous;
    this->next = nullptr;
}

template<typename T>
visible_stack<T>::stack_element::~stack_element() {
    free(this->next);
    free(this->previous);
}

template<typename T>
T& visible_stack<T>::stack_element::getValue() {
    return value;
}

template<typename T>
void visible_stack<T>::stack_element::setNext(visible_stack::stack_element *next) {
    stack_element::next = next;
}

template <typename T>
typename visible_stack<T>::stack_element *visible_stack<T>::stack_element::getNext() {
    return this->next;
}

template <typename T>
```

```
typename visible_stack<T>::stack_element *visible_stack<T>::stack_element::getPrevious() {
    return this->previous;
}



template<typename T>
const int* visible_stack<T>::getStackSize() const {
    return &size;
}

template<typename T>
visible_stack<T>::visible_stack() {
    this->size = 0;
    this->first = nullptr;
    this->last = nullptr;
}

template<typename T>
visible_stack<T>::~visible_stack() {
    free(this->first);
    free(this->last);
}

template<typename T>
void visible_stack<T>::push(T& element) {
    stack_element* SE = new stack_element(element, last);

    if (size == 0) {
        first = SE;
    } else {
        last->setNext(SE);
    }

    size++;

    last = SE;
}

template<typename T>
T visible_stack<T>::pop() {
    if (size == 0)
        throw universal_exception(1);

    stack_element *decapitation = last;
    T value = decapitation->getValue();

    last = decapitation->getPrevious();
```

```
    if (size > 1) {
        last->setNext(nullptr);
    } else {
        first = nullptr;
    }
    free(decapitation);

    size--;

    return value;
}

template<typename T>
string visible_stack<T>::toString() const {
    string out;

    if (size > 0) {
        out += "╔";
        for (int i = 1; i < size * 2; i++) {
            out += (i % 2 == 0) ? "╤" : "═";
        }
        out += "╗";

        out += "\n║";

        stack_element *current = first;
        for (int j = 0; j < size-1; j++) {
            out += string(1, (T) current->getValue()) + "│";
            current = current->getNext();
        }
        out += string(1, (T) current->getValue()) + "║";

        out += "\n";

        out += "╚";
        for (int i = 1; i < size * 2; i++) {
            out += (i % 2 == 0) ? "╧" : "═";
        }
        out += "╝";
    } else {
        out = EMPTY_STACK;
    }

    return out;
}

template<typename T>
bool visible_stack<T>::isEmpty() {
    return size == 0;
```

```
}

#endif //ALG_LAB1_VISIBLE_STACK_H
```

Файл universal_exception.h:

```
#ifndef ALG_LAB1_UNIVERSAL_EXCEPTION_H
#define ALG_LAB1_UNIVERSAL_EXCEPTION_H

#include <bits/stdc++.h>


#define EXIT_ERROR_CODE 42
#define NULL_POS -1


#define OUTPUT_FILE_EXCEPTION_CODE -1
#define OUTPUT_FILE_EXCEPTION_STRING "THE EXCEPTION OCCURS WHILE CREATING OUTPUT FILE, APPLICATION TERMINATED"

#define INPUT_FILE_EXCEPTION_CODE -2
#define INPUT_FILE_EXCEPTION_STRING "THE EXCEPTION OCCURS WHILE READING INPUT FILE, APPLICATION TERMINATED"

#define STACK_SIZE_EXCEPTION_CODE 1
#define STACK_SIZE_EXCEPTION_STRING "POP METHOD INVOCED ON 0 LENGTH STACK, APPLICATION TERMINATED"

#define STACK_MISMATCH_EXCEPTION_CODE 10
#define STACK_MISMATCH_EXCEPTION_STRING "STACK SIZE AND CONTENTS SHOW WRONG STRING FORMAT"

#define STRANGE_INPUT_EXCEPTION_CODE 11
#define STRANGE_INPUT_EXCEPTION_STRING "WRONG CHARACTER IN INPUT STRING OR SOMETHING ELSE"

#define UNHANDLED_EXCEPTION_STRING "SOME UNHANDLED EXCEPTION HAPPENS, APPLICATION TERMINATED"


using namespace std;

class universal_exception : public std::exception {
private:
    string cause;
    string* source;
    long sourcePos;
```

```
public:
    const char* what() const noexcept override;

    universal_exception(int cause_num, long sourcePos, string* source) noexcept(true);

    explicit universal_exception(int cause_num) noexcept(true);

    ~universal_exception() override;

    string toString() const;
};

#endif //ALG_LAB1_UNIVERSAL_EXCEPTION_H
```

Файл universal_exception.cpp:

```
#include "universal_exception.h"


const char *universal_exception::what() const noexcept {
    return toString().c_str();
}

universal_exception::universal_exception(int cause_num, long sourcePos, string* source) noexcept(true) : std::exception() {
    this->source = source;
    this->sourcePos = sourcePos;

    switch (cause_num) {
        case OUTPUT_FILE_EXCEPTION_CODE:
            this->cause = OUTPUT_FILE_EXCEPTION_STRING;
            break;
        case INPUT_FILE_EXCEPTION_CODE:
            this->cause = INPUT_FILE_EXCEPTION_STRING;
            break;
        case STACK_SIZE_EXCEPTION_CODE:
            this->cause = STACK_SIZE_EXCEPTION_STRING;
            break;
        case STACK_MISMATCH_EXCEPTION_CODE:
            this->cause = STACK_MISMATCH_EXCEPTION_STRING;
            break;
        case STRANGE_INPUT_EXCEPTION_CODE:
            this->cause = STRANGE_INPUT_EXCEPTION_STRING;
            break;
        default:
            this->cause = UNHANDLED_EXCEPTION_STRING;
            break;
    }
}
```

```
universal_exception::universal_exception(int cause_num) noexcept(true) : universal_exception(cause_num, NULL_POS, nullptr) {}

universal_exception::~universal_exception() = default;

string universal_exception::toString() const {
    string out;
    if (sourcePos != NULL_POS) {
        out += *source + "\n";
        for (int i = 0; i < sourcePos; ++i) {
            out += ' ';
        }
        out += "^";
        out += "\n" + cause;
    } else {
        out = cause;
    }
    return out;
}
```

Файл mainwindow.h:

```
#ifndef MAINWINDOW_H
#define MAINWINDOW_H

#include <QMainWindow>
#include "lab3.h"
#include "ui_mainwindow.h"

using namespace std;

namespace Ui {
class MainWindow;
}

class MainWindow : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT

public:
    explicit MainWindow(QWidget *parent = 0);
    ~MainWindow();

private slots:
    void build();
    void step();

private:
```

```
    Ui::MainWindow *ui;
};

#endif // MAINWINDOW_H
```

Файл mainwindow.cpp:

```
#include "mainwindow.h"

MainWindow::MainWindow(QWidget *parent) : QMainWindow(parent), ui(new Ui::MainWindow) {
    ui->setupUi(this);

    connect(ui->input_button, SIGNAL (clicked()), this, SLOT (build()));
    connect(ui->step_button, SIGNAL (clicked()), this, SLOT (step()));
}

MainWindow::~MainWindow()
{
    delete ui;
}

void MainWindow::build() {
    string input = ui->input->text().toStdString();

    ui->input->setEnabled(false);
    ui->input_button->setEnabled(false);
    ui->step_button->setEnabled(true);

    lab3::process(input, true);
    step();
}

void MainWindow::step() {
    if (lab3::isInit()) {
        lab3::friendlyStep();

        string definition;
        definition = "CURRENT DATA STATE:\n\n\n";
        definition += "Input Line:\n\n";
        definition += lab3::getSource();
        definition += "\n";

        for (unsigned long i = 0; i < lab3::getCurrentPos() - 1; i++) {
            definition += " ";
        }
        definition += "^\n\n\n";

        definition += "Stack state:\n\n";
```

```
        definition += lab3::getStackState()->toString();
        definition += "\n";
        definition += "Length: ";
        definition += to_string(*lab3::getStackState()->getStackSize());
        definition += "\n\n\n";

        definition += "Next command: ";
        definition += lab3::getNextCommand();

        ui->output->setText(QString::fromStdString(definition));

        string answer = lab3::getAnswer();
        ui->answer->setText(QString::fromStdString(answer));
    } else {
        ui->input->setEnabled(true);
        ui->input_button->setEnabled(true);
        ui->step_button->setEnabled(false);

        string definition;
        definition = "RESULTS:\n\n\n";
        definition += lab3::getMessage();

        ui->output->setText(QString::fromStdString(definition));

        string answer = lab3::getAnswer();
        ui->answer->setText(QString::fromStdString(answer));
    }
}
```

Файл mainwindow.ui:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<ui version="4.0">
 <class>MainWindow</class>
 <widget class="QMainWindow" name="MainWindow">
  <property name="geometry">
   <rect>
    <x>0</x>
    <y>0</y>
    <width>800</width>
    <height>600</height>
   </rect>
  </property>
  <property name="windowTitle">
   <string>MainWindow</string>
  </property>
  <widget class="QWidget" name="centralWidget">
   <widget class="QWidget" name="verticalLayoutWidget">
    <property name="geometry">
     <rect>
```

```
  <x>0</x>
  <y>0</y>
  <width>801</width>
  <height>601</height>
 </rect>
</property>
<layout class="QVBoxLayout" name="verticalLayout">
 <property name="leftMargin">
  <number>5</number>
 </property>
 <property name="topMargin">
  <number>5</number>
 </property>
 <property name="rightMargin">
  <number>5</number>
 </property>
 <property name="bottomMargin">
  <number>5</number>
 </property>
 <item>
  <widget class="QLabel" name="name">
   <property name="font">
    <font>
     <pointsize>14</pointsize>
     <weight>75</weight>
     <bold>true</bold>
    </font>
   </property>
   <property name="text">
    <string>Text Stack Reader</string>
   </property>
   <property name="alignment">
    <set>Qt::AlignCenter</set>
   </property>
  </widget>
 </item>
 <item>
  <layout class="QHBoxLayout" name="header_layout">
   <item>
    <widget class="QPushButton" name="input_button">
     <property name="sizePolicy">
      <sizepolicy hsizetype="Preferred" vsizetype="Preferred">
       <horstretch>0</horstretch>
       <verstretch>0</verstretch>
      </sizepolicy>
     </property>
     <property name="text">
      <string>Read!</string>
     </property>
    </widget>
   </item>
```

```
  <item>
   <widget class="QLineEdit" name="input">
    <property name="sizePolicy">
     <sizepolicy hsizetype="Expanding" vsizetype="Preferred">
      <horstretch>0</horstretch>
      <verstretch>0</verstretch>
     </sizepolicy>
    </property>
    <property name="font">
     <font>
      <family>Ubuntu Mono</family>
     </font>
    </property>
   </widget>
  </item>
 </layout>
</item>
<item>
 <widget class="QLabel" name="output">
  <property name="sizePolicy">
   <sizepolicy hsizetype="Expanding" vsizetype="Expanding">
    <horstretch>0</horstretch>
    <verstretch>0</verstretch>
   </sizepolicy>
  </property>
  <property name="font">
   <font>
    <family>Ubuntu Mono</family>
   </font>
  </property>
  <property name="alignment">
   <set>Qt::AlignLeading|Qt::AlignLeft|Qt::AlignTop</set>
  </property>
 </widget>
</item>
<item>
 <layout class="QHBoxLayout" name="menu_layout">
  <item>
   <widget class="QLabel" name="answer">
    <property name="sizePolicy">
     <sizepolicy hsizetype="Expanding" vsizetype="Preferred">
      <horstretch>0</horstretch>
      <verstretch>0</verstretch>
     </sizepolicy>
    </property>
    <property name="font">
     <font>
      <family>Ubuntu Mono</family>
     </font>
    </property>
    <property name="alignment">
```

```
          <set>Qt::AlignCenter</set>
         </property>
        </widget>
       </item>
       <item>
        <widget class="QPushButton" name="step_button">
         <property name="enabled">
          <bool>false</bool>
         </property>
         <property name="sizePolicy">
          <sizepolicy hsizetype="Preferred" vsizetype="Preferred">
           <horstretch>0</horstretch>
           <verstretch>0</verstretch>
          </sizepolicy>
         </property>
         <property name="text">
          <string>Step</string>
         </property>
        </widget>
       </item>
      </layout>
     </item>
    </layout>
   </widget>
  </widget>
 </widget>
 <layoutdefault spacing="6" margin="11"/>
 <resources/>
 <connections/>
</ui>
```

Файл CMakeLists.txt:

```
cmake_minimum_required(VERSION 3.12)
project(alg_lab3)

set(CMAKE_CXX_STANDARD 17)

add_executable(alg_lab3 main_console.cpp lab3.cpp lab3.h universal_exception.cpp universal_exception.h visible_stack.h)
```

Файл lab3.pro:

```
#-------------------------------------------------
#
# Project created by QtCreator 2019-10-22T14:34:31
#
#-------------------------------------------------

QT       += core gui
```

```
greaterThan(QT_MAJOR_VERSION, 4): QT += widgets

TARGET = lab3
TEMPLATE = app

# The following define makes your compiler emit warnings if you use
# any feature of Qt which has been marked as deprecated (the exact warnings
# depend on your compiler). Please consult the documentation of the
# deprecated API in order to know how to port your code away from it.
DEFINES += QT_DEPRECATED_WARNINGS

# You can also make your code fail to compile if you use deprecated APIs.
# In order to do so, uncomment the following line.
# You can also select to disable deprecated APIs only up to a certain version of Qt.
#DEFINES += QT_DISABLE_DEPRECATED_BEFORE=0x060000    # disables all the APIs deprecated before Qt 6.0.0


SOURCES += \
    main_gui.cpp \
    mainwindow.cpp \
    universal_exception.cpp \
    lab3.cpp

HEADERS += \
    mainwindow.h \
    visible_stack.h \
    lab3.h \
    universal_exception.h

FORMS += \
    mainwindow.ui
```