---

2. Введение

Цель работы:
Создать графическое приложение на **Qt**, в котором будут выполняться операции над строками в двух полях ввода (`LineEdit`):

- Переворачивание строки (`reverse`),
- Обмен содержимым (`swap`),
- Копирование строки (`copy`),
- Переворачивание обеих строк (`reverseAll`).

Задачи:

1. Изучить способы создания GUI-приложения при помощи библиотеки **Qt**.
2. Разместить на форме два компонента `QLineEdit`.
3. Реализовать операции `reverse`, `swap`, `copy`, `reverseAll` без использования контейнеров **STL**.
4. Использовать базовые методы и возможности класса `QString`.

Краткая характеристика Qt:
Библиотека Qt — это кроссплатформенный фреймворк для разработки приложений с графическим интерфейсом. Предоставляет широкий набор классов и инструментов для работы с интерфейсом (виджеты, диалоговые окна), сетевыми соединениями, файлами, потоками и многим другим.

---

3. Постановка задачи

Описание задания:

- На форме должны быть два поля ввода (`QLineEdit`), расположенные горизонтально.
- Выполняются операции:
    1. `reverse(strEdtLeft)` – переворот (реверс) строки в левом поле;
    2. `reverse(strEdtRight)` – переворот (реверс) строки в правом поле;
    3. `reverseAll()` – переворот обеих строк одновременно;
    4. `swap(strEdtLeft, strEdtRight)` – обмен содержимым левого и правого поля;
    5. `copy(strEdtLeft, strEdtRight)` – копирование строки из левого поля в правое;
    6. `copy(strEdtRight, strEdtLeft)` – копирование строки из правого поля в левое.

Условия:

- **Не используются** контейнеры **STL** (никаких `std::vector`, `std::deque`, `std::list` и т.д.).
- Разрешено использовать только базовые методы класса `QString`, а также ручные циклы `for`, `while` и т.п.
- Среда разработки (по умолчанию): Qt Creator.

---

4. Проектирование приложения

4.1. Выбор инструментов

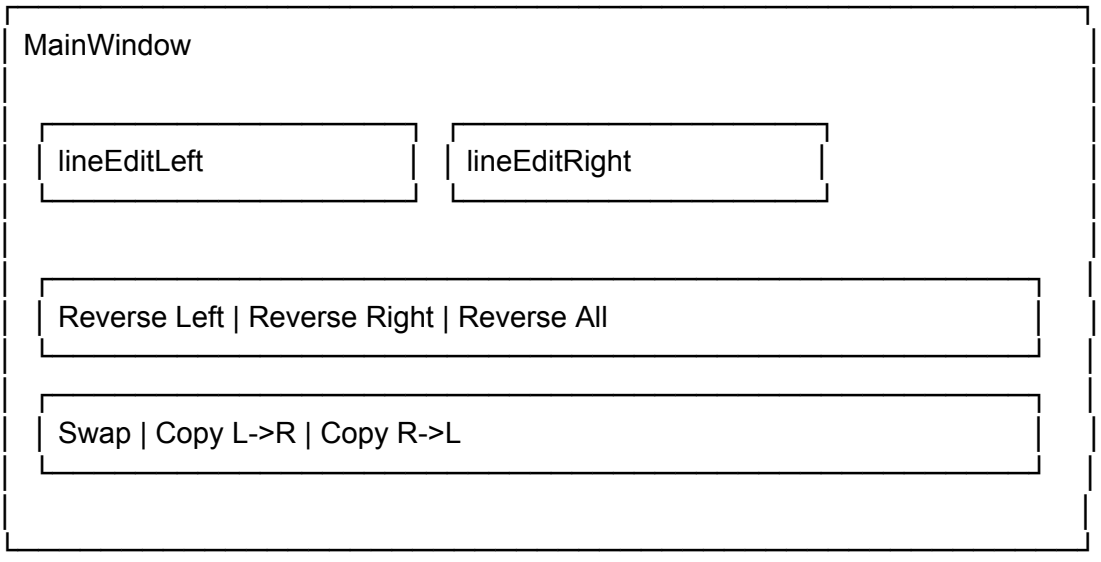
- **Qt Creator**: удобная среда для разработки GUI-приложений на языке C++ с использованием фреймворка Qt.
- **QMainWindow**: выбран в качестве главного окна (MainWindow), поскольку он позволяет легко создавать меню, панели инструментов и т.д.

4.2. Описание интерфейса пользователя

1. Два поля ввода (объекты `QLineEdit`): `lineEditLeft` и `lineEditRight`.
2. Набор кнопок или элементов меню для запуска операций:
    - Reverse Left, Reverse Right, Reverse All, Swap, Copy L->R, Copy R->L.
3. Расположение элементов:
    - Поля ввода выровнены горизонтально.
    - Кнопки можно расположить вертикально или горизонтально.

4.3. Схема интерфейса

Примерная схема:



---

5. Реализация приложения

5.1. Создание проекта и структура файлов

Для сборки без открытия проекта в Qt Creator используется файл **`.pro`** (пример имени: `lab06_07.pro`).

Структура:

lab06_07/
├── lab06_07.pro
├── main.cpp
├── mainwindow.h
└── mainwindow.cpp

5.2. Файл **`lab06_07.pro`**

```
#-------------------------------------------------
# Проект для сборки при помощи qmake
#   qmake
#   make
#   ./lab06_07
#-------------------------------------------------

QT       += core gui
greaterThan(QT_MAJOR_VERSION, 4): QT += widgets

TARGET = lab06_07
TEMPLATE = app

SOURCES += \
    main.cpp \
    mainwindow.cpp

HEADERS += \
    mainwindow.h
```

Ключевые моменты:

- Подключаем модули `core`, `gui` и при необходимости `widgets` (если Qt5+).
- Указываем исходные файлы (`SOURCES`) и заголовочные (`HEADERS`).

5.3. Файл **`main.cpp`**

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

```
int main(int argc, char *argv[])
{
    QApplication a(argc, argv);

    MainWindow w;
    w.show();

    return a.exec();
}
```

Описание:

- Точка входа в Qt-приложение. Создаётся объект `QApplication`, затем главное окно (`MainWindow`), которое отображается на экране.

5.4. Файл `mainwindow.h`

```
#ifndef MAINWINDOW_H
#define MAINWINDOW_H

#include <QMainWindow>

class QLineEdit;
class QPushButton;

class MainWindow : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT

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

private slots:
    void onReverseLeft();
    void onReverseRight();
    void onReverseAll();
    void onSwap();
    void onCopyLeftToRight();
    void onCopyRightToLeft();

private:
    // Метод для переворота строки без использования STL
    QString reverseString(const QString &input);

private:
    // Поля для UI
    QLineEdit* lineEditLeft;
    QLineEdit* lineEditRight;

    // Кнопки
    QPushButton* btnReverseLeft;
    QPushButton* btnReverseRight;
    QPushButton* btnReverseAll;
    QPushButton* btnSwap;
    QPushButton* btnCopyLtoR;
    QPushButton* btnCopyRtoL;
```

```
};

#endif // MAINWINDOW_H
```

Описание:

- Объявляются два поля ввода и шесть кнопок.
- Объявляются слоты для каждой операции (`reverse`, `swap`, `copy`, `reverseAll`).
- Метод `reverseString` используется для ручного разворота строки (без STL).

5.5. Файл `mainwindow.cpp`

```
#include "mainwindow.h"

#include <QLineEdit>
#include <QPushButton>
#include <QHBoxLayout>
#include <QVBoxLayout>
#include <QWidget>

MainWindow::MainWindow(QWidget *parent)
    : QMainWindow(parent)
    , lineEditLeft(nullptr)
    , lineEditRight(nullptr)
    , btnReverseLeft(nullptr)
    , btnReverseRight(nullptr)
    , btnReverseAll(nullptr)
    , btnSwap(nullptr)
    , btnCopyLtoR(nullptr)
    , btnCopyRtoL(nullptr)
{
    // Центральный виджет для QMainWindow
    QWidget* central = new QWidget(this);
    setCentralWidget(central);

    // Создаём два QLineEdit
    lineEditLeft = new QLineEdit(this);
    lineEditRight = new QLineEdit(this);

    // Создаём кнопки
    btnReverseLeft = new QPushButton("Reverse Left", this);
    btnReverseRight = new QPushButton("Reverse Right", this);
    btnReverseAll = new QPushButton("Reverse All", this);
    btnSwap = new QPushButton("Swap", this);
    btnCopyLtoR = new QPushButton("Copy L->R", this);
    btnCopyRtoL = new QPushButton("Copy R->L", this);

    // Подключаем слоты
    connect(btnReverseLeft,  &QPushButton::clicked, this,
&MainWindow::onReverseLeft);
    connect(btnReverseRight, &QPushButton::clicked, this,
&MainWindow::onReverseRight);
    connect(btnReverseAll,   &QPushButton::clicked, this,
&MainWindow::onReverseAll);
    connect(btnSwap,         &QPushButton::clicked, this, &MainWindow::onSwap);
```

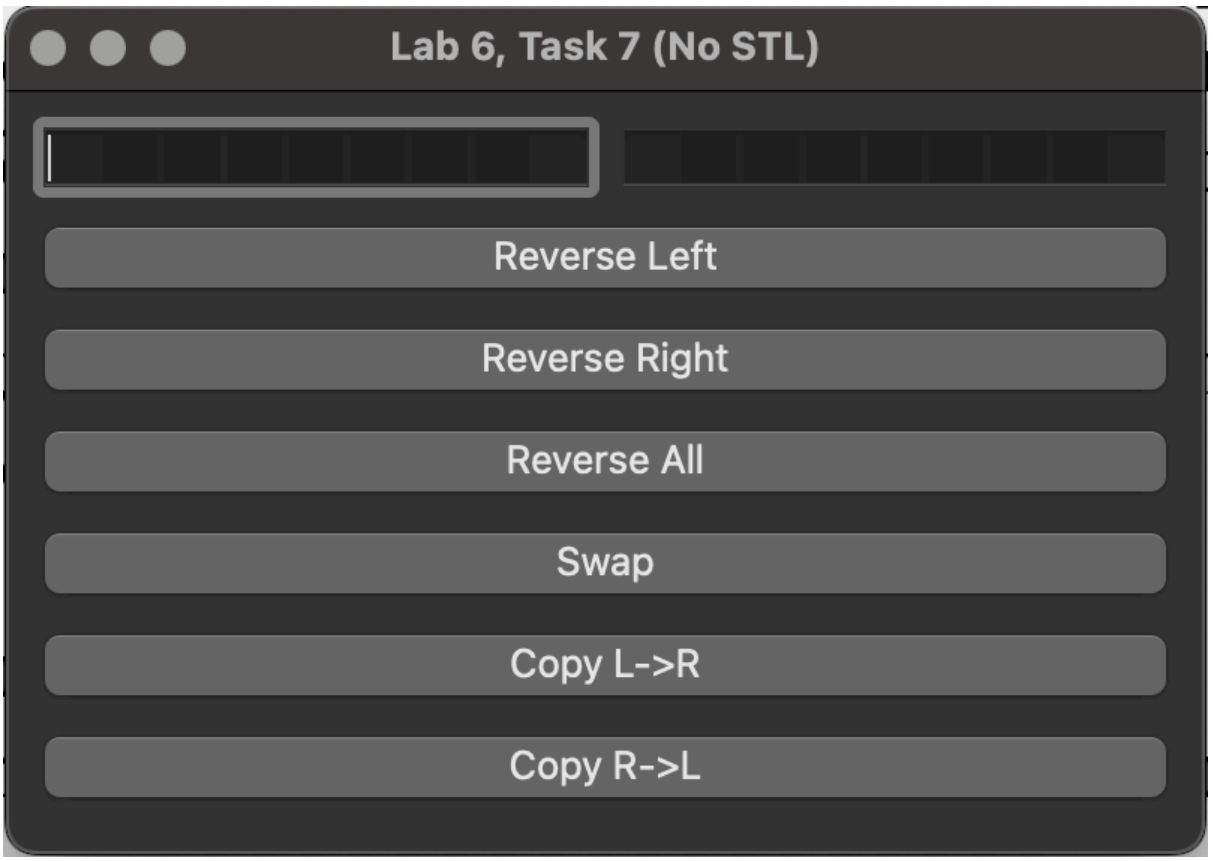
```
    connect(btnCopyLtoR,     &QPushButton::clicked, this,
&MainWindow::onCopyLeftToRight);
    connect(btnCopyRtoL,     &QPushButton::clicked, this,
&MainWindow::onCopyRightToLeft);

    // Макет для двух QLineEdit (горизонтальная компоновка)
    QHBoxLayout* lineEditsLayout = new QHBoxLayout;
    lineEditsLayout->addWidget(lineEditLeft);
    lineEditsLayout->addWidget(lineEditRight);

    // Макет для кнопок (вертикальная компоновка)
    QVBoxLayout* buttonsLayout = new QVBoxLayout;
    buttonsLayout->addWidget(btnReverseLeft);
    buttonsLayout->addWidget(btnReverseRight);
    buttonsLayout->addWidget(btnReverseAll);
    buttonsLayout->addWidget(btnSwap);
    buttonsLayout->addWidget(btnCopyLtoR);
    buttonsLayout->addWidget(btnCopyRtoL);

    // Общий вертикальный макет
    QVBoxLayout* mainLayout = new QVBoxLayout(central);
    mainLayout->addLayout(lineEditsLayout);
    mainLayout->addLayout(buttonsLayout);

    // Размеры окна
    resize(400, 200);
    setWindowTitle("Lab 6, Task 7 (No STL)");
}

MainWindow::~MainWindow()
{
    // При наличии родителя (this) объекты будут удалены Qt автоматически
}

// --- Методы-обработчики ---

void MainWindow::onReverseLeft()
{
    QString text = lineEditLeft->text();
    lineEditLeft->setText(reverseString(text));
}

void MainWindow::onReverseRight()
{
    QString text = lineEditRight->text();
    lineEditRight->setText(reverseString(text));
}

void MainWindow::onReverseAll()
{
    QString leftText = lineEditLeft->text();
    QString rightText = lineEditRight->text();

    lineEditLeft->setText(reverseString(leftText));
    lineEditRight->setText(reverseString(rightText));
}

void MainWindow::onSwap()
{
```

```
    QString temp = lineEditLeft->text();
    lineEditLeft->setText(lineEditRight->text());
    lineEditRight->setText(temp);
}

void MainWindow::onCopyLeftToRight()
{
    lineEditRight->setText(lineEditLeft->text());
}

void MainWindow::onCopyRightToLeft()
{
    lineEditLeft->setText(lineEditRight->text());
}

// --- Вспомогательная функция переворота строки ---
QString MainWindow::reverseString(const QString &input)
{
    // Ручной разворот строки БЕЗ использования std::reverse или контейнеров STL
    QString result;
    result.reserve(input.length()); // Оптимизация: сразу резервируем место

    for (int i = input.length() - 1; i >= 0; --i) {
        result.append(input.at(i));
    }
    return result;
}
```

Основные моменты:

- Каждая операция реализована в собственном слоте.
- Переворот строки (`reverseString`) происходит вручную, циклом `for`, проходящим от конца строки к началу.
- **Контейнеры STL не применяются**. Используем только `QString`, методы `append`, `at`, `text` и т.д.

5.6. Скриншоты программы



---

6. Тестирование приложения

6.1. Описание тестов

Для проверки корректности работы приложения вводились различные комбинации строк:

1. **Пустая строка**
    - Левое поле: `""` (пусто), правое поле: `""` (пусто).
    - Проверяются операции: `reverse`, `swap`, `copy`.
    - Ожидается, что строка после реверса останется пустой, обмен и копирование тоже ничего не изменяют.
2. **Короткие строки**
    - Левое поле: `"A"`, правое поле: `"BC"`.
    - Проверяются все операции:
        - `reverseLeft` -> `"A"` (остается "A").
        - `reverseRight` -> `"CB"`.
        - `swap` -> местами меняются содержимым.
        - `copy` -> проверяется копирование из левого в правое и наоборот.

3. **Слово**
    - Левое поле: `"Hello"`, правое поле: `"Qt"`.
    - Проверяем, что при реверсе `"Hello"` превращается в `"olleH"`, а `"Qt"` -> `"tQ"`.
    - Операции `swap` и `copy` работают штатно.
4. **Включение пробелов и спецсимволов**
    - Левое поле: `"Test 123"`, правое поле: `"!"`.
    - Проверяем поведение при реверсе (пробелы и цифры тоже меняются местами), обмен, копирование.

6.2. Таблица с тестовыми примерами

№	Входные данные (Left / Right)	Операция	Ожидаемый результат	Фактический результат	Статус
1	`"" / ""`	Reverse Left	`"" / ""`	`"" / ""`	OK
2	`"A" / "BC"`	Reverse Right	`"A" / "CB"`	`"A" / "CB"`	OK
3	`"A" / "BC"`	Swap	`"BC" / "A"`	`"BC" / "A"`	OK
4	`"A" / "BC"`	Copy L->R	`"A" / "A"`	`"A" / "A"`	OK
5	`"Hello" / "Qt"`	Reverse All	`"olleH" / "tQ"`	`"olleH" / "tQ"`	OK
6	`"Test 123" / "!"`	Reverse Left	`"321 tseT" / "!"`	`"321 tseT" / "!"`	OK

6.3. Скриншоты с примерами работы

---

7. Выводы

1. **Реализованы** все требуемые операции: `reverse`, `swap`, `copy`, `reverseAll`.
2. **GUI-приложение** успешно создано с использованием **Qt** (класс `QMainWindow`).
3. **STL-контейнеры не использовались** при работе со строками. Все операции над строками (`QString`) производились вручную или с помощью простых методов (`append`, `at`, `text`).
4. Цель лабораторной работы достигнута: разработано и протестировано приложение, позволяющее оперировать строками в двух полях ввода.
5. **Возможные улучшения**:

- Добавить меню или панель инструментов вместо (или вместе) с кнопками.
- Реализовать дополнительные функции, например, изменение регистра, удаление пробелов, проверку палиндрома и т.п.

---

8. Приложение

Ниже приведён полный исходный код программы для удобства (файлы: `.pro`, `main.cpp`, `mainwindow.h`, `mainwindow.cpp`).

8.1. Файл `lab06_07.pro`

```
#-------------------------------------------------
# Проект для сборки при помощи qmake
#   qmake
#   make
#   ./lab06_07
#-------------------------------------------------

QT       += core gui
greaterThan(QT_MAJOR_VERSION, 4): QT += widgets

TARGET = lab06_07
TEMPLATE = app

SOURCES += \
    main.cpp \
    mainwindow.cpp

HEADERS += \
    mainwindow.h
```

8.2. Файл `main.cpp`

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

int main(int argc, char *argv[])
{
   QApplication a(argc, argv);

   MainWindow w;
   w.show();

   return a.exec();
}
```

8.3. Файл mainwindow.h

```
#ifndef MAINWINDOW_H
#define MAINWINDOW_H

#include <QMainWindow>

class QLineEdit;
class QPushButton;

class MainWindow : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT

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

private slots:
    void onReverseLeft();
    void onReverseRight();
    void onReverseAll();
    void onSwap();
    void onCopyLeftToRight();
    void onCopyRightToLeft();

private:
    QString reverseString(const QString &input);

private:
    QLineEdit* lineEditLeft;
    QLineEdit* lineEditRight;

    QPushButton* btnReverseLeft;
    QPushButton* btnReverseRight;
    QPushButton* btnReverseAll;
    QPushButton* btnSwap;
    QPushButton* btnCopyLtoR;
    QPushButton* btnCopyRtoL;
};

#endif // MAINWINDOW_H
```

8.4. Файл mainwindow.cpp

```
#include "mainwindow.h"

#include <QLineEdit>
#include <QPushButton>
#include <QHBoxLayout>
#include <QVBoxLayout>
#include <QWidget>

MainWindow::MainWindow(QWidget *parent)
    : QMainWindow(parent)
    , lineEditLeft(nullptr)
    , lineEditRight(nullptr)
    , btnReverseLeft(nullptr)
```

```
    , btnReverseRight(nullptr)
    , btnReverseAll(nullptr)
    , btnSwap(nullptr)
    , btnCopyLtoR(nullptr)
    , btnCopyRtoL(nullptr)
{
    QWidget* central = new QWidget(this);
    setCentralWidget(central);

    lineEditLeft = new QLineEdit(this);
    lineEditRight = new QLineEdit(this);

    btnReverseLeft = new QPushButton("Reverse Left", this);
    btnReverseRight = new QPushButton("Reverse Right", this);
    btnReverseAll = new QPushButton("Reverse All", this);
    btnSwap = new QPushButton("Swap", this);
    btnCopyLtoR = new QPushButton("Copy L->R", this);
    btnCopyRtoL = new QPushButton("Copy R->L", this);

    connect(btnReverseLeft,  &QPushButton::clicked, this,
&MainWindow::onReverseLeft);
    connect(btnReverseRight, &QPushButton::clicked, this,
&MainWindow::onReverseRight);
    connect(btnReverseAll,   &QPushButton::clicked, this,
&MainWindow::onReverseAll);
    connect(btnSwap,         &QPushButton::clicked, this, &MainWindow::onSwap);
    connect(btnCopyLtoR,     &QPushButton::clicked, this,
&MainWindow::onCopyLeftToRight);
    connect(btnCopyRtoL,     &QPushButton::clicked, this,
&MainWindow::onCopyRightToLeft);

    QHBoxLayout* lineEditsLayout = new QHBoxLayout;
    lineEditsLayout->addWidget(lineEditLeft);
    lineEditsLayout->addWidget(lineEditRight);

    QVBoxLayout* buttonsLayout = new QVBoxLayout;
    buttonsLayout->addWidget(btnReverseLeft);
    buttonsLayout->addWidget(btnReverseRight);
    buttonsLayout->addWidget(btnReverseAll);
    buttonsLayout->addWidget(btnSwap);
    buttonsLayout->addWidget(btnCopyLtoR);
    buttonsLayout->addWidget(btnCopyRtoL);

    QVBoxLayout* mainLayout = new QVBoxLayout(central);
    mainLayout->addLayout(lineEditsLayout);
    mainLayout->addLayout(buttonsLayout);

    resize(400, 200);
    setWindowTitle("Lab 6, Task 7 (No STL)");
}

MainWindow::~MainWindow()
{
}

void MainWindow::onReverseLeft()
{
    QString text = lineEditLeft->text();
    lineEditLeft->setText(reverseString(text));
```

```
}

void MainWindow::onReverseRight()
{
    QString text = lineEditRight->text();
    lineEditRight->setText(reverseString(text));
}

void MainWindow::onReverseAll()
{
    QString leftText = lineEditLeft->text();
    QString rightText = lineEditRight->text();

    lineEditLeft->setText(reverseString(leftText));
    lineEditRight->setText(reverseString(rightText));
}

void MainWindow::onSwap()
{
    QString temp = lineEditLeft->text();
    lineEditLeft->setText(lineEditRight->text());
    lineEditRight->setText(temp);
}

void MainWindow::onCopyLeftToRight()
{
    lineEditRight->setText(lineEditLeft->text());
}

void MainWindow::onCopyRightToLeft()
{
    lineEditLeft->setText(lineEditRight->text());
}

QString MainWindow::reverseString(const QString &input)
{
    QString result;
    result.reserve(input.length());
    for (int i = input.length() - 1; i >= 0; --i) {
        result.append(input.at(i));
    }
    return result;
}
```

Таким образом, в отчёте показано, как реализовать лабораторную работу №6 (задача 7) с помощью Qt. Приложение соответствует требованиям:

- Имеет два `QLineEdit`.
- Поддерживает операции `reverse`, `swap`, `copy`, `reverseAll`.
- **STL-контейнеры не используются** — все операции над строками выполняются с помощью методов `QString` и ручных циклов.