МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный университет геодезии и картографии»
(МИИГАиК)
Факультет геоинформатики и информационной безопасности
Кафедра геоинформационных систем и технологий

Лабораторная работа №1
«Разработка калькулятора с GUI на C++»

Выполнил:
Студент группы: 2023-ФГиИБ-ПИ-1б
Корязов Дмитрий Ильич
Проверил(а):
Лебедев Евгений Денисович

Москва 2023

Оглавление

Задание:

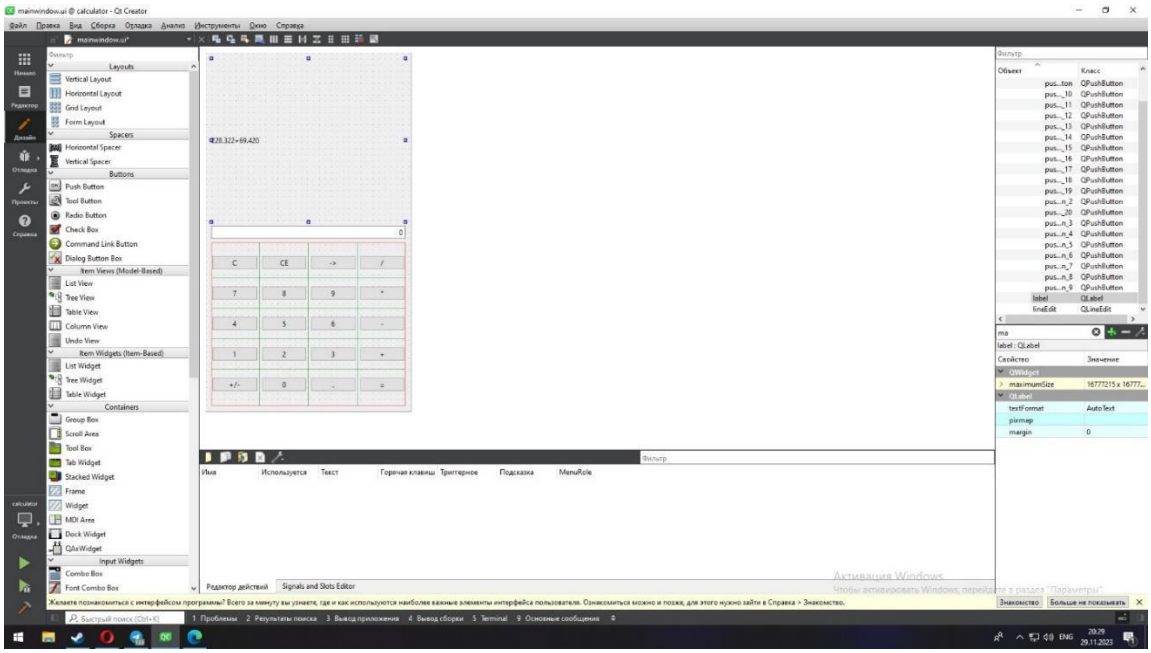
Разработка приложения «калькулятор», который будет выполнять основные арифметические операции (сложение, вычитание, умножение, деление). Калькулятор должен обладать простым и понятным пользовательским интерфейсом и обеспечивать корректное выполнение операций.

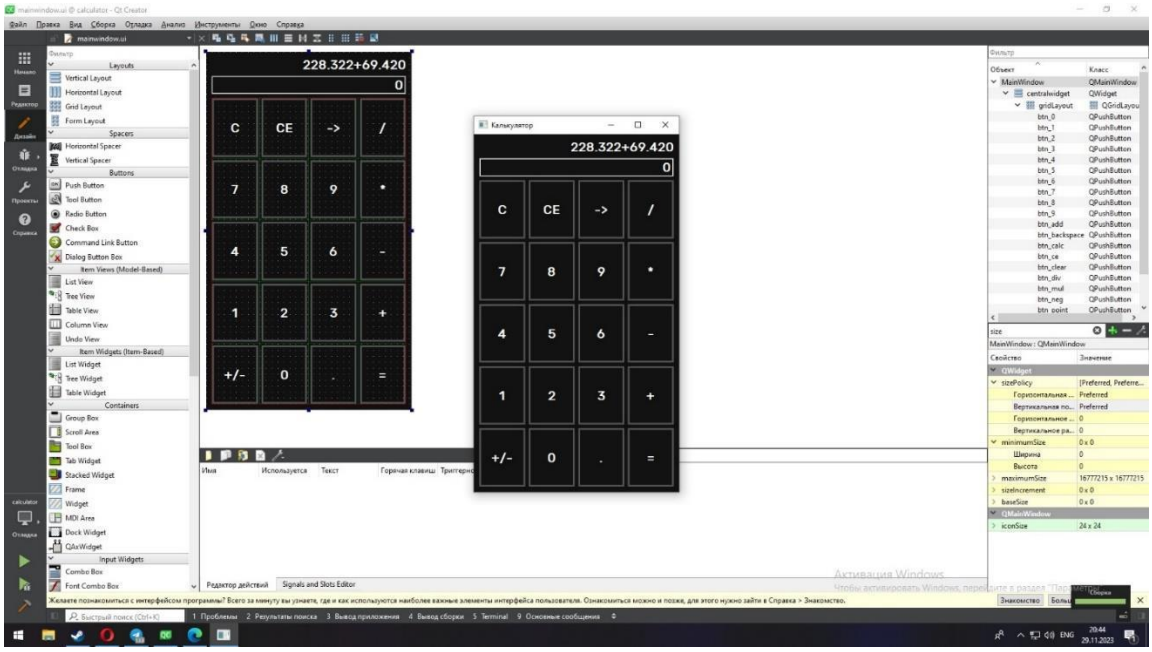
Глава1.

Разработка приложения «калькулятор»

Пункт 1.

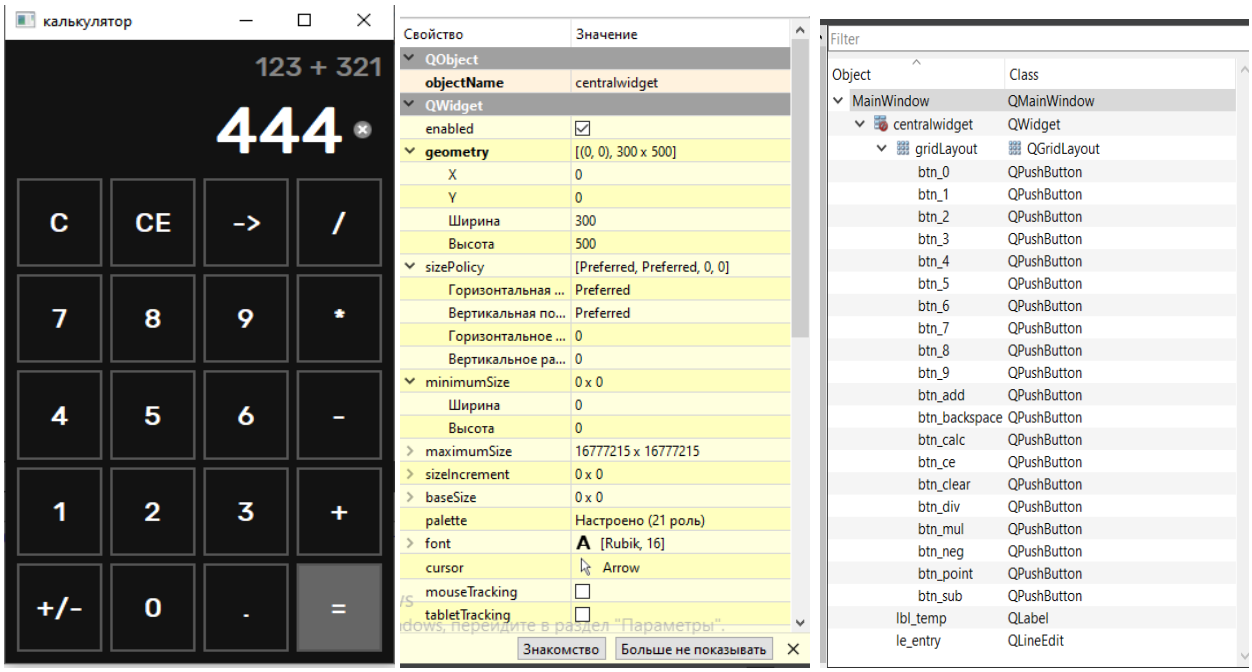
Разработка дизайна





(рис 1, 2)

Шаги работы и проектирования:



(рис. 3,4,5)

Интерфейс и виджеты калькулятора:

-для кнопок мы использовали:

```
QWidget {
•color: white;
•background-color: #121212;
•font-family: Rubik;
•font-size: 16pt;
•font-weight: 600;
```

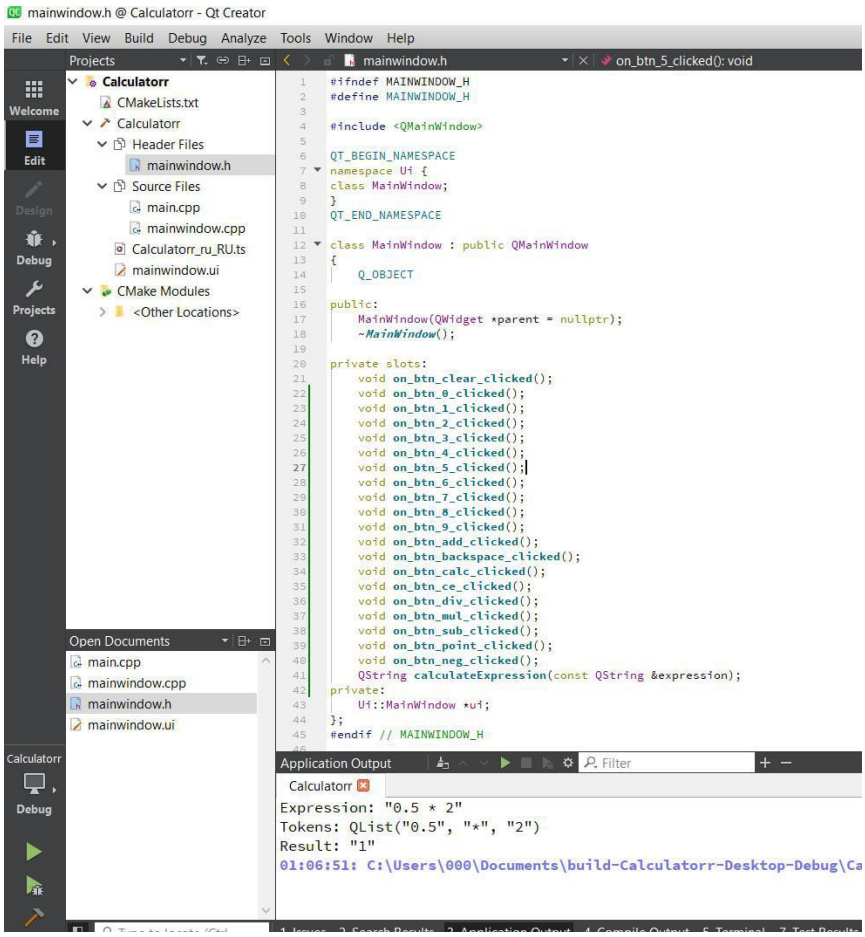
```
    }
    QPushButton {
•background-color: transparent;
•border:2px solid #555;
    }
    QPushButton:hover {
•background-color: #666;
    }
    QPushButton:pressed {
•background-color: #888;
    }
```

Пункт 2.
Разработка логики событий

Помимо непосредственно кнопок, упомянутых выше, или “PushBattons”, я использовал Label из Display Widgets и Line Edit из Input Widgets. Все это было нужно для ввода и вывода данных.

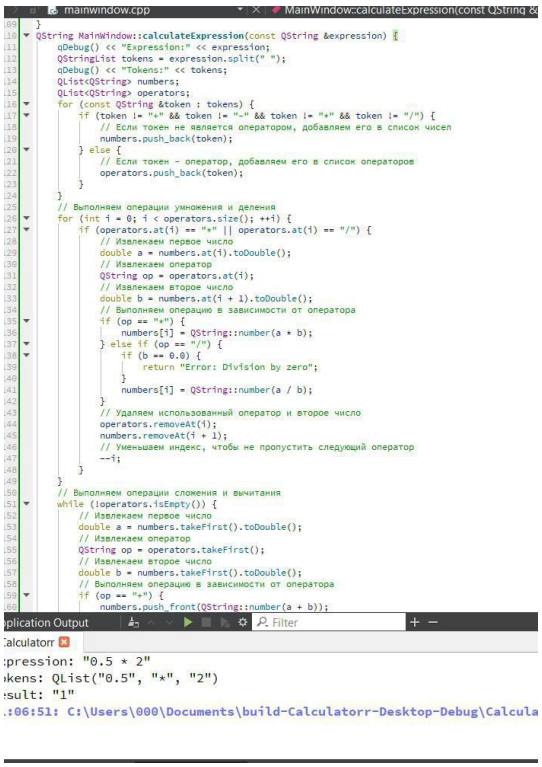
(рис. 6)

Далее к каждой кнопке я обратился с функцией clicked(). –Это нужно для того чтобы клавиши были “кликабельными”, проще говоря нажимались.



(рис. 7)

Обращаясь к каждой кнопке пишем код, для точки и = код будет уникальным и не похожим на другие (как например коды для цифр 0-9).



(рис. 8, 9)

Далее следует Листинг получившегося кода, разделенный над .h и .cpp

Листинг кода:

Mainwindow.h

```
#ifndef MAINWINDOW_H
#define MAINWINDOW_H
#include <QMainWindow>
QT_BEGIN_NAMESPACE
namespace Ui {
class MainWindow;
}
QT_END_NAMESPACE
class MainWindow : public QMainWindow
{
   Q_OBJECT
public:
   MainWindow(QWidget *parent = nullptr);
   ~MainWindow();
private slots:
   void on_btn_clear_clicked();
   void on_btn_0_clicked();
   void on_btn_1_clicked();
```

```
    void on_btn_2_clicked();
    void on_btn_3_clicked();
    void on_btn_4_clicked();
    void on_btn_5_clicked();
    void on_btn_6_clicked();
    void on_btn_7_clicked();
    void on_btn_8_clicked();
    void on_btn_9_clicked();
    void on_btn_add_clicked();
    void on_btn_backspace_clicked();
    void on_btn_calc_clicked();
    void on_btn_ce_clicked();
    void on_btn_div_clicked();
    void on_btn_mul_clicked();
    void on_btn_sub_clicked();
    void on_btn_point_clicked();
    void on_btn_neg_clicked();
    QString calculateExpression(const QString &expression);
private:
    Ui::MainWindow *ui;
};
#endif // MAINWINDOW_H
```

Mainwindow.cpp

```
#include "mainwindow.h"
#include "./ui_mainwindow.h"
MainWindow::MainWindow(QWidget *parent)
    : QMainWindow(parent)
    , ui(new Ui::MainWindow)
{
    ui->setupUi(this);
}
MainWindow::~MainWindow()
{
    delete ui;
}
void MainWindow::on_btn_0_clicked()
{
    ui->lbl_temp->setText(ui->lbl_temp->text() + ui->btn_0->text());
```

```
}
void MainWindow::on_btn_1_clicked()
{
   ui->lbl_temp->setText(ui->lbl_temp->text() + ui->btn_1->text());
}
void MainWindow::on_btn_2_clicked()
{
   ui->lbl_temp->setText(ui->lbl_temp->text() + ui->btn_2->text());
}
void MainWindow::on_btn_3_clicked()
{
   ui->lbl_temp->setText(ui->lbl_temp->text() + ui->btn_3->text());
}
void MainWindow::on_btn_4_clicked()
{
   ui->lbl_temp->setText(ui->lbl_temp->text() + ui->btn_4->text());
}
void MainWindow::on_btn_5_clicked()
{
   ui->lbl_temp->setText(ui->lbl_temp->text() + ui->btn_5->text());
}
void MainWindow::on_btn_6_clicked()
{
   ui->lbl_temp->setText(ui->lbl_temp->text() + ui->btn_6->text());
}
void MainWindow::on_btn_7_clicked()
{
   ui->lbl_temp->setText(ui->lbl_temp->text() + ui->btn_7->text());
}
void MainWindow::on_btn_8_clicked()
{
   ui->lbl_temp->setText(ui->lbl_temp->text() + ui->btn_8->text());
}
void MainWindow::on_btn_9_clicked()
{
   ui->lbl_temp->setText(ui->lbl_temp->text() + ui->btn_9->text());
}
void MainWindow::on_btn_add_clicked()
{
```

```
    ui->lbl_temp->setText(ui->lbl_temp->text() + " " + ui->btn_add->text() + " ");
}
void MainWindow::on_btn_backspace_clicked() {
    QString text_entry = ui->le_entry->text();
    QString text_temp = ui->lbl_temp->text();
    text_entry.chop(1);
    text_temp.chop(1);
    ui->le_entry->setText(text_entry);
    ui->lbl_temp->setText(text_temp);
}
void MainWindow::on_btn_ce_clicked()
{
    ui->le_entry->clear();
    ui->lbl_temp->clear();
}
void MainWindow::on_btn_clear_clicked()
{
}
void MainWindow::on_btn_div_clicked()
{
    ui->lbl_temp->setText(ui->lbl_temp->text() + " " + ui->btn_div->text() + " "); }
void MainWindow::on_btn_mul_clicked()
{
    ui->lbl_temp->setText(ui->lbl_temp->text() + " " + ui->btn_mul->text() + " ");
}
void MainWindow::on_btn_neg_clicked() {
    QString text = ui->le_entry->text();
    if (text.isEmpty()) {
    return;
    }
    if (text.at(0) == '-') {
    text.remove(0, 1);
    } else {
    text.prepend("-");
    }
    ui->le_entry->setText(text);
}
void MainWindow::on_btn_point_clicked()
```

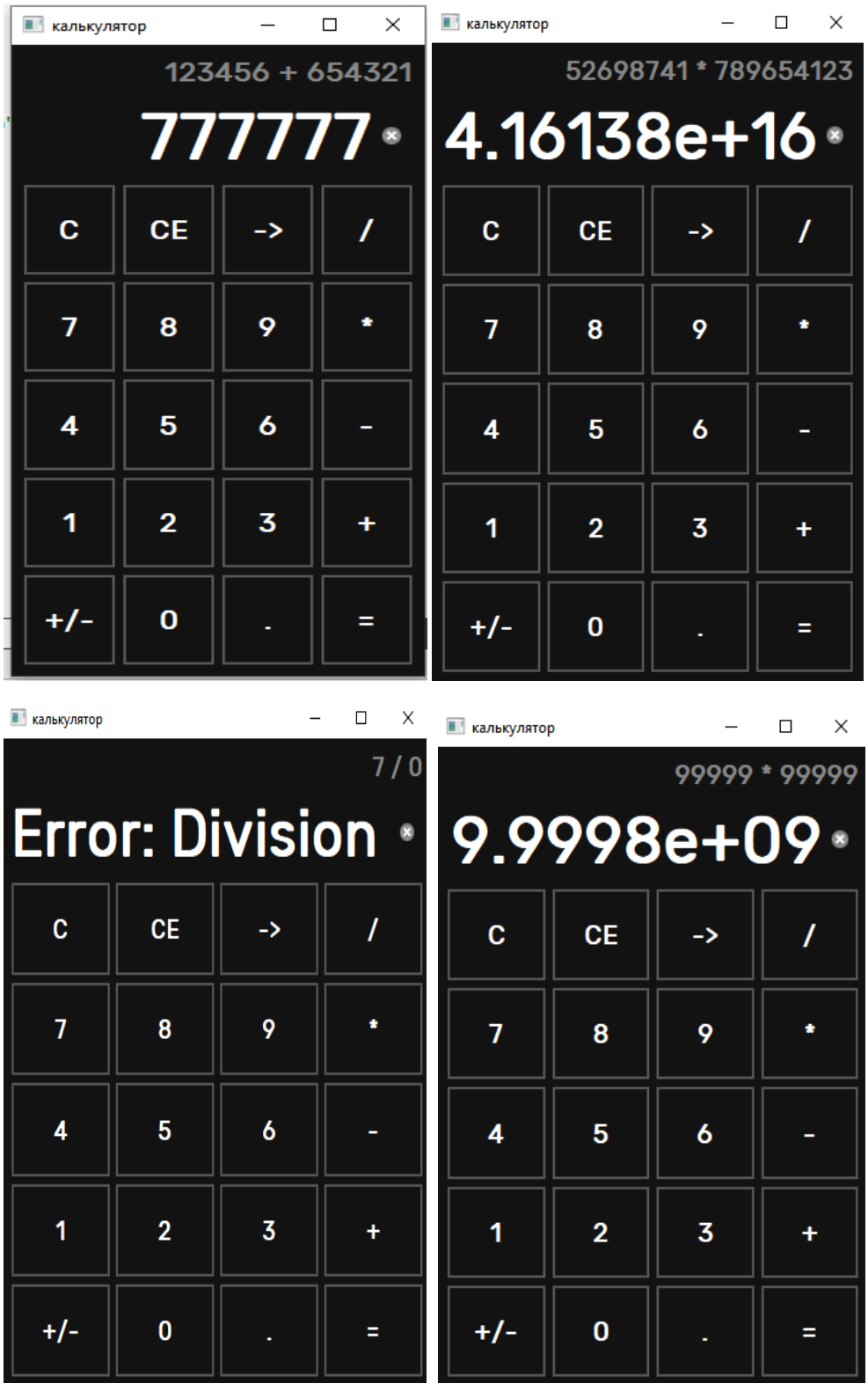
```
{
   ui->lbl_temp->setText(ui->lbl_temp->text() + ".");
}
void MainWindow::on_btn_sub_clicked()
{
   ui->lbl_temp->setText(ui->lbl_temp->text() + " " + ui->btn_sub->text() + " ");
}
QString MainWindow::calculateExpression(const QString &expression) {
qDebug() << "Expression:" << expression;
   QStringList tokens = expression.split(" ");
   qDebug() << "Tokens:" << tokens;
   QList<QString> numbers;
   QList<QString> operators;
   for (const QString &token : tokens) {
   if (token != "+" && token != "-" && token != "*" && token != "/") {
   // Если токен не является оператором, добавляем его в список чисел
   numbers.push_back(token);
   } else {
   // Если токен - оператор, добавляем его в список операторов
   operators.push_back(token);
   }
   }
   // Выполняем операции умножения и деления
   for (int i = 0; i < operators.size(); ++i) {
   if (operators.at(i) == "*" || operators.at(i) == "/") {
   // Извлекаем первое число
   double a = numbers.at(i).toDouble();
   // Извлекаем оператор
   QString op = operators.at(i);
   // Извлекаем второе число
   double b = numbers.at(i + 1).toDouble();
   // Выполняем операцию в зависимости от оператора
   if (op == "*") {
   numbers[i] = QString::number(a * b);
   } else if (op == "/") {
   if (b == 0.0) {
   return "Error: Division by zero";
   }
   numbers[i] = QString::number(a / b);
```

```
    }
    // Удаляем использованный оператор и второе число
    operators.removeAt(i);
    numbers.removeAt(i + 1);
    // Уменьшаем индекс, чтобы не пропустить следующий оператор  --i;
    }
    }
    // Выполняем операции сложения и вычитания
    while (!operators.isEmpty()) {
    // Извлекаем первое число
    double a = numbers.takeFirst().toDouble();
    // Извлекаем оператор
    QString op = operators.takeFirst();
    // Извлекаем второе число
    double b = numbers.takeFirst().toDouble();
    // Выполняем операцию в зависимости от оператора
    if (op == "+") {
    numbers.push_front(QString::number(a + b));
    } else if (op == "-") {
    numbers.push_front(QString::number(a - b));
    }
    }
    // В списке должен остаться один элемент - результат выражения  if
(numbers.size() == 1) {
    QString result = numbers.takeFirst();
    qDebug() << "Result:" << result;
    return result;
    } else {
    return "Error";
    }
}
void MainWindow::on_btn_calc_clicked()
{
    QString expression = ui->lbl_temp->text();
    QString result = calculateExpression(expression);
    ui->le_entry->setText(result);
}
```

Глава 2

Тестирование Программы

Последним шагом идет тестирование и подготовка результатов/вывод:



(рис. 10, 11, 12, 13)

«Кнопка «1» добавляет 1 в строку."

«Кнопка «2» добавляет 2 в строку."

«Кнопка «3» добавляет 3 в строку."

«Кнопка «4» добавляет 4 в строку."

«Кнопка «5» добавляет 5 в строку."

«Кнопка «6» добавляет 6 в строку."

«Кнопка «7» добавляет 7 в строку."

«Кнопка «8» добавляет 8 в строку."

«Кнопка «9» добавляет 9 в строку."

«Кнопка «0» добавляет 0 в строку."

«Кнопка «/» добавляет / в строку."

«Кнопка «*» добавляет * в строку."

«Кнопка «-» добавляет - в строку."

«Кнопка «+» добавляет + в строку."

«Кнопка «C» очищает строку."

«Кнопка «->» стирает последний символ строки."

«Кнопка «.» добавляет . в строку."

«Кнопка «+/-» изменяет знак в строке ответа на противоположный."

«Кнопка «=» делит строку на подстроки и выполняет действия, которые находятся между числами, после чего выводит результат."

Все процессы работают, программа не вылетает, учтены ситуации которые могут приостановить работу(такие как деление на ноль, или работа с большими числами)

Приложение умеет работать с дробными числами и выводить в ответ нецелые числа.

Тестирование:

Описание теста	**Вводные данные**	**Выходные данные**	**Результат**
Сложение	7+8	15	Кнопка = дала сумму 7+8 равное 15
Вычитание	298 - 100	198	Кнопка = дала разность 298 - 100 равное 198
Умножение	12*10	120	Кнопка = дала произведение 12*10 равное 120
Деление	35/5	7	Кнопка= дала 35/5 равное7
Сложение больших чисел	12974912 + 128471290	141446202	Программа работает исправно с целыми числами при нажатии =
Вычитание больших чисел	1284012234-9123	1284003111	Программа работает исправно с целыми числами при нажатии =
Умножение больших чисел	12129481*138301	1,6775194 × 10^12	Программа работает исправно с целыми числами при нажатии =
Деление больших чисел	9820237032/2	4910118516	Программа работает исправно с целыми числами при нажатии =
Работа	с	дробными	числами
Сложение	0.5+0.1	0.6	Исправно
Вычитание	4.2 – 0.8	3.4	Исправно
Умножение	1.2*45.9	55,08	Исправно
Деление	8193.51 / 289.3	28,32184583	Исправно
Деление на ноль	7/0	Error:Division	На ноль делить нельзя, поэтому программа работает исправно
Умножение на ноль	312423*0	0	Исправно

Вывод:

Программа работает исправно во всех случаях, т.к. учтены все возможные ситуации.