

Об'єктно орієнтоване програмування

Лабораторна робота №3

Графіки Qt



Модуль Qt Charts надає набір простих у використанні компонентів діаграми. Він використовує Qt Graphics View Framework, тому діаграми можна легко інтегрувати в сучасні користувацькі інтерфейси. Графіки Qt можна використовувати як типи QWidgets, QGraphicsWidget або QML. Користувачі можуть легко створювати графіки, вибравши одну з тем діаграм.

Для використовувати в програмі класів Qt Charts, необхідно підключити бібліотеку:

```
#include <QtCharts>
using namespace QtCharts;
```

Щоб встановити зв'язок із модулем Qt Charts, додайте цей рядок у файл проекту qmake (файл проєкту *.pro):

```
QT += charts
```

Для того, щоб додати компонент QChart на форму, потрібно виконати дії, як зображено на рисунку 3.1.

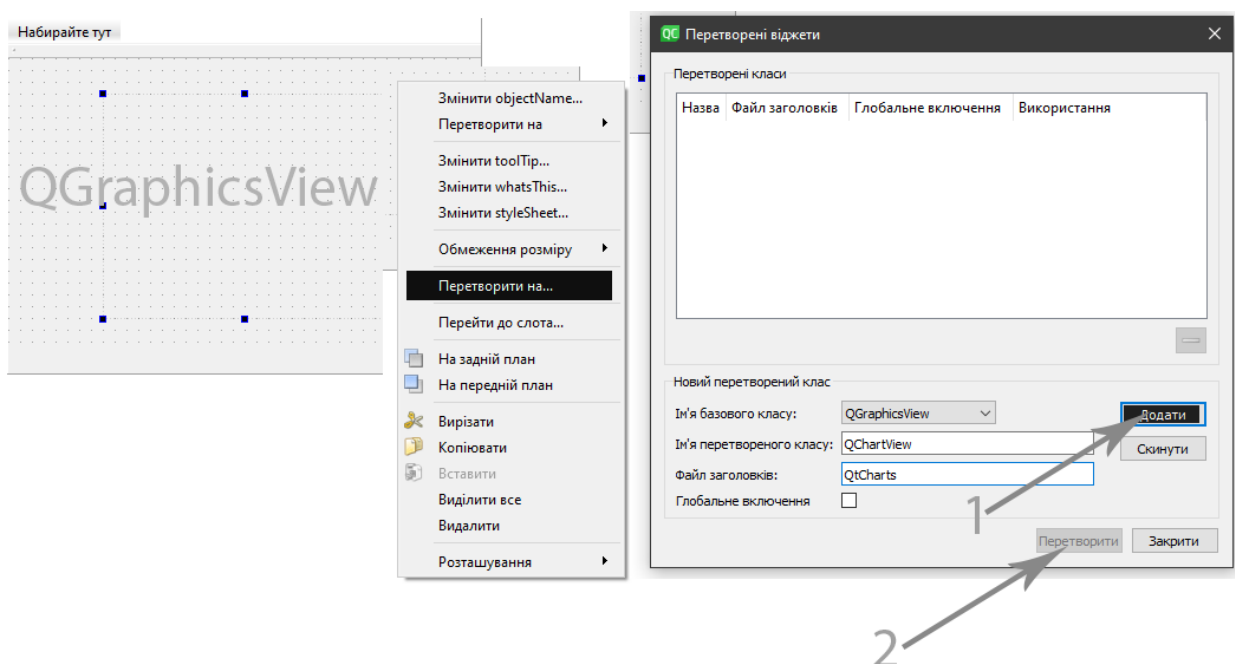


Рисунок 3.1 – Додавання компоненту QChart на форму

Файл: *polynomial.h*

```
#ifndef POLYNOMIAL_H
#define POLYNOMIAL_H

#include <QString>
```

```

#include <QLineSeries>

class Polynomial
{
    //Q_OBJECT

    int n;
    double *coef;
    double lb, rb, plot_step;

    QT_CHARTS_NAMESPACE::QLineSeries *series;

public:
    Polynomial(int n, double coef[]);
    ~Polynomial();
    double eval(double x);
    QT_CHARTS_NAMESPACE::QLineSeries * plot();
    QString getName();
};

#endif // POLYNOMIAL_H

```

Файл: *polynomial.cpp*

```

#include <math.h>
#include <QString>
#include <QLineSeries>

#include "polynomial.h"

Polynomial::Polynomial(int n, double coef[])
{
    lb = -5;
    rb = 5;
    plot_step = (rb - lb)/100;

    this->n = n;
    this->coef = new double[n];

    for (int i = 0; i < n; i++)
        this->coef[i] = coef[i];

    series = new QT_CHARTS_NAMESPACE::QLineSeries();
}

Polynomial::~Polynomial()
{
    if (coef != nullptr)
        delete []coef;
    delete series;
}

```

```

}

double Polynomial::eval(double x)
{
    double value = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        value += coef[i] * pow(x, i);
    }
    return value;
}

QT_CHARTS_NAMESPACE::QLineSeries * Polynomial::plot()
{
    series->clear();

    double x = this->lb;
    while (x < this->rb)
    {
        series->append(x, this->eval(x));
        x += plot_step;
    }
    series->setName(this->getName());

    return series;
}

QString Polynomial::getName()
{
    QString name;

    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        if (coef[i] > 0 and i!=0)
            name += "+";
        name += QString::number(coef[i], 'f', 1);

        if (i == 1)
            name += "x";

        if (i > 1)
            name += "x^"+QString::number(i);
    }
    return name;
}

```

Файл: *mainwindow.cpp*

```

#include "mainwindow.h"
#include "ui_mainwindow.h"
#include "polynomial.h"

```

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

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

void MainWindow::on_pushButton_clicked()
{
    static double coef[] = {-5, 1};
    static Polynomial p(2, coef);

    static double coef1[] = {-1, -3, 1};
    static Polynomial p1(3, coef1);

    QChart *chart = new QChart();

    chart->addSeries(p.plot());
    chart->addSeries(p1.plot());

    chart->createDefaultAxes();
    ui->chart->setChart(chart);
    ui->chart->setRenderHint(QPainter::Antialiasing);
}
```

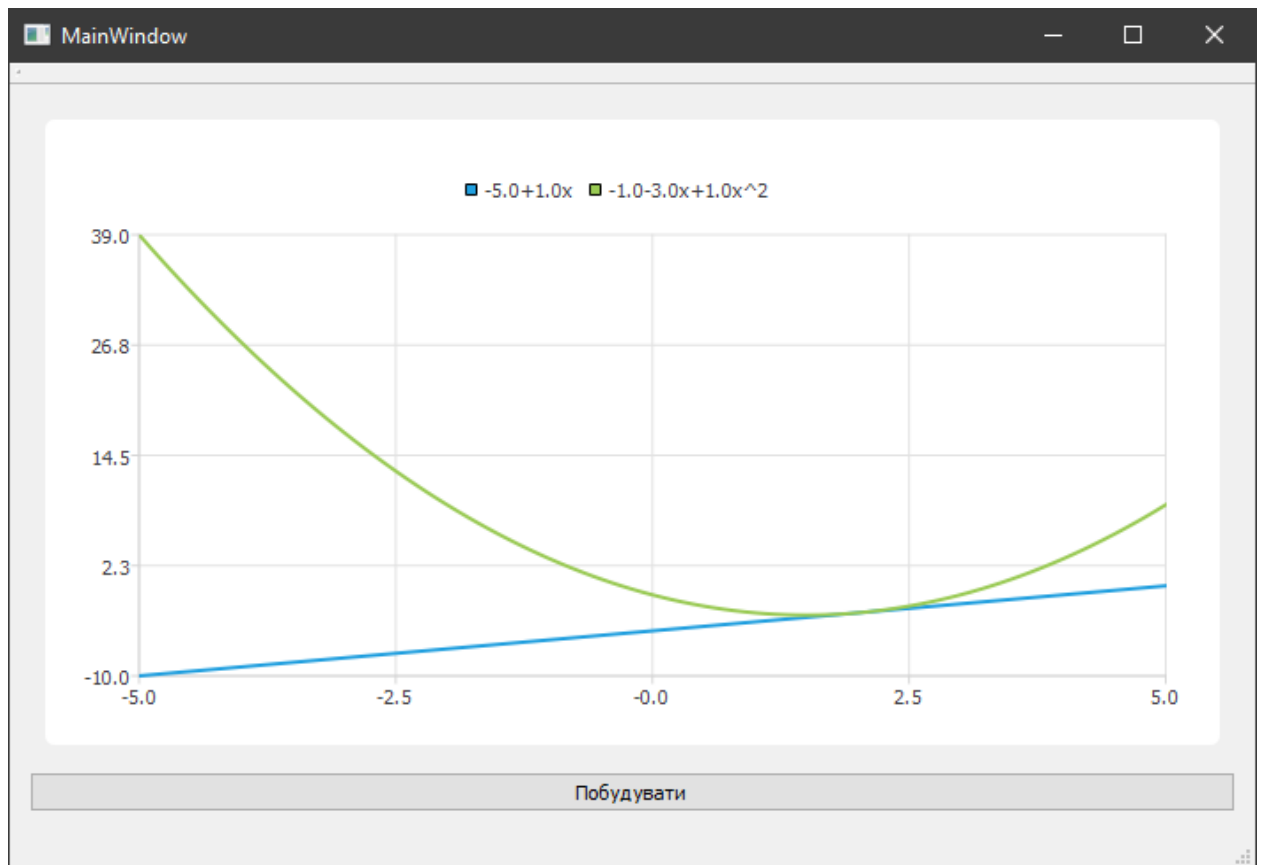


Рисунок 3.1 – приклад роботи програми

Лабораторна робота №3 (3-й семестр)

Варіант 1.

Написати програму, в якій реалізований клас, що описує поліном ступеня n . У класі визначено оператори для додавання, віднімання і множення (+, -, *) поліномів. У класі також перевизначений оператор << для виведення графіка полінома на компоненті TChart.

1. При запуску програми створюються три екземпляри класу «поліном», що описують функції 5 , $x + 1$, $x^2 - 5$.
2. Користувач може змінювати існуючі поліноми, створювати нові і виконувати зазначені операції над ними.
3. Побудова графіків за умовчанням проводиться в діапазоні $[0; 2]$. Діапазон побудови може змінювати користувач.

Варіант 2.

Написати програму, в якій реалізований клас, що описує поліном ступеня n . У класі визначено оператори для додавання, віднімання і множення (+, -, *) поліномів. У класі також перевизначений оператор << для виведення графіка полінома на компоненті TChart.

1. При запуску програми створюються чотири екземпляри класу «поліном», що описують функції: $4x + 1$, $x - 5$, $x^3 + 1$, $-x^2$.
2. Користувач може змінювати існуючі поліноми, створювати нові і виконувати зазначені операції над ними.
3. Побудова графіків за умовчанням проводиться в діапазоні $[-2; 3]$. Діапазон побудови може змінювати користувач.

Варіант 3.

Написати програму, в якій реалізований клас, що описує поліном ступеня n . У класі визначено оператори для додавання, віднімання і множення (+, -, *) поліномів. У класі також перевизначений оператор << для виведення графіка полінома на компоненті TChart.

1. При запуску програми створюються два примірники класу «поліном», що описують функції: $x^2 + 2x + 1$, $x^4 + 1$.
2. Користувач може змінювати існуючі поліноми, створювати нові і виконувати зазначені операції над ними.
3. Побудова графіків за умовчанням проводиться в діапазоні $[-2\pi; 2\pi]$. Діапазон побудови може змінювати користувач.

Варіант 4.

Написати програму, в якій реалізований клас, що описує поліном ступеня n . У класі визначено оператори для додавання, віднімання і множення (+, -, *) поліномів. У класі також перевизначений оператор << для виведення графіка полінома на компоненті TChart.

1. При запуску програми створюються три екземпляри класу «поліном», що описують функції: $x^3 + 3x^2 - 3x + 5$, $3x - 7$, $4 - x^2$.

2. Користувач може змінювати існуючі поліноми, створювати нові і виконувати зазначені операції над ними.
3. Побудова графіків за умовчанням проводиться в діапазоні $[-5; 2]$. Діапазон побудови може змінювати користувач.

Варіант 5.

Написати програму, в якій реалізований клас, що описує поліном ступеня n . У класі визначено оператори для додавання, віднімання і множення (+, -, *) поліномів. У класі також перевизначений оператор << для виведення графіка полінома на компоненті TChart.

1. При запуску програми створюються чотири екземпляра класу «поліном», що описують функції: 2 , $x + 1$, $2x^2 - 1$, $1 - 3x + x^6$.
2. Користувач може змінювати існуючі поліноми, створювати нові і виконувати зазначені операції над ними.
3. Побудова графіків за умовчанням проводиться в діапазоні $[-5; 5]$. Діапазон побудови може змінювати користувач.

Варіант 6.

Написати програму, в якій реалізований клас, що описує поліном ступеня n . У класі визначено оператори для додавання, віднімання і множення (+, -, *) поліномів. У класі також перевизначений оператор << для виведення графіка полінома на компоненті TChart.

1. При запуску програми створюються три екземпляри класу «поліном», що описують функції: $-1 + x$, $-x + 1$, $x^4 + x^2 + 1$.
2. Користувач може змінювати існуючі поліноми, створювати нові і виконувати зазначені операції над ними.
3. Побудова графіків за умовчанням проводиться в діапазоні $[0; 2\pi]$. Діапазон побудови може змінювати користувач.

Варіант 7.

Написати програму, в якій реалізований клас, що описує поліном ступеня n . У класі визначено оператори для додавання, віднімання і множення поліномів (+, -, *). У класі також перевизначений оператор << для виведення графіка полінома на компоненті TChart.

1. При запуску програми створюються два примірника класу «поліном», що описують функції: $-2x + 7$, $x + 1 + x^2$, -5 .
2. Користувач може змінювати існуючі поліноми, створювати нові і виконувати зазначені операції над ними.
3. Побудова графіків за умовчанням проводиться в діапазоні $[-\pi; 7]$. Діапазон побудови може змінювати користувач.

Варіант 8.

Написати програму, в якій реалізований клас, що описує поліном ступеня n . У класі визначено оператори для додавання, віднімання і множення (+, -, *)

поліномів. У класі також перевизначений оператор << для виведення графіка полінома на компоненті TChart.

1. При запуску програми створюються три екземпляри класу «поліном», що описують функції: $5 + x^2 + 1$, $x^4 + x^2 - 5$, $2 + x^3$.
2. Користувач може змінювати існуючі поліноми, створювати нові і виконувати зазначені операції над ними.
3. Побудова графіків за умовчанням проводиться в діапазоні $[-2.5; 3.63]$. Діапазон побудови може змінювати користувач.

Варіант 9.

Написати програму, в якій реалізований клас, що описує поліном ступеня n. У класі визначено оператори для додавання, віднімання і множення (+, -, *) поліномів. У класі також перевизначений оператор << для виведення графіка полінома на компоненті TChart.

1. При запуску програми створюються чотири екземпляра класу «поліном», що описують функції: $3 - 3x + 3x^2 - 3x^3$, $3 - 3x + 3x^2$, $3 - 3x$, 3 .
2. Користувач може змінювати існуючі поліноми, створювати нові і виконувати зазначені операції над ними.
3. Побудова графіків за умовчанням проводиться в діапазоні $[-4.35; 4.45]$. Діапазон побудови може змінювати користувач.

Варіант * (Додаткове завдання за додаткові бали)

Розробити методи класу поліном та продемонструвати їх роботу, які дозволяють

1. Ділити поліноми.
2. Знаходити похідну та первісну.
3. Визначати корені поліному.