

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Пензенский государственный университет
Кафедра «Вычислительная техника»

ОТЧЁТ
по лабораторной работе № 1
по курсу «Разработка кроссплатформенных приложений»
Вариант 3

Выполнили
студенты группы 22ВОЭ1
Хворов Ф. М.
Адов А. А.

Приняли
Юрова О. В.

Пенза 2025

Цель работы

Научиться разрабатывать приложения, обладающие графическим интерфейсом пользователя, с использованием библиотеки Swing.

Задание

Вычислить определенный интеграл функции $\cos(x)$. Разработать приложение, обладающее графическим интерфейсом с использованием языка Java и библиотеки Swing. Приложение должно содержать 3 поля ввода (JTextField), доступных для редактирования, и соответственно таблицу (JTable) с четырьмя колонками: нижняя граница интегрирования, верхняя граница интегрирования, шаг интегрирования и результат вычисления. Кроме того, должны присутствовать 3 кнопки (JButton): добавить, удалить, вычислить. Для добавления/удаления строки и вычисления значения определенного интеграла для функции $\cos(x)$ и параметров выделенной строки таблицы. Результат должен выводиться в четвертой колонке, которая не доступна для редактирования.

Исходный код программы

```
import javax.swing.JOptionPane;
import javax.swing.table.DefaultTableModel;

public class NewJFrame extends javax.swing.JFrame {
    public NewJFrame() {
        initComponents();
    }
    public void Table(){
    }
    @SuppressWarnings("unchecked")
    // <editor-fold defaultstate="collapsed" desc="Generated Code">
    private void initComponents() {
```

```

jButton1 = new javax.swing.JButton();
jScrollPane1 = new javax.swing.JScrollPane();
jTable1 = new javax.swing.JTable();
jButton2 = new javax.swing.JButton();
jButton3 = new javax.swing.JButton();
jTextFieldLowLim = new javax.swing.JTextField();
jTextFieldUpLim = new javax.swing.JTextField();
jTextFieldStep = new javax.swing.JTextField();
jLabel1 = new javax.swing.JLabel();
jLabel2 = new javax.swing.JLabel();
jLabel3 = new javax.swing.JLabel();

setDefaultCloseOperation(javax.swing.WindowConstants.EXIT_ON_CLOSE);

jButton1.setText("Удалить");
jButton1.addActionListener(new java.awt.event.ActionListener() {
    public void actionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
        jButton1ActionPerformed(evt);
    }
});

jTable1.setModel(new javax.swing.table.DefaultTableModel(
    new Object [][] {

    },
    new String [] {
        "Нижняя граница", "Верхняя граница", "Шаг", "Результат"
    }
) {
    boolean[] canEdit = new boolean [] {
        false, false, false, false
    };

    public boolean isCellEditable(int rowIndex, int columnIndex) {
        return canEdit [columnIndex];
    }
});
jScrollPane1.setViewportViewView(jTable1);

jButton2.setText("Рассчитать");
jButton2.addActionListener(new java.awt.event.ActionListener() {
    public void actionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {

```

```
jButton2ActionPerformed(evt);
    }
});

jButton3.setText("Добавить");
jButton3.addActionListener(new java.awt.event.ActionListener() {
    public void actionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
        jButton3ActionPerformed(evt);
    }
});

jTextFieldLowLim.addActionListener(new java.awt.event.ActionListener() {
    public void actionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
        jTextFieldLowLimActionPerformed(evt);
    }
});

jLabel1.setText("Нижняя граница");

jLabel2.setText("Верхняя граница");

jLabel3.setText("Шаг интегрирования");

javax.swing.GroupLayout layout = new javax.swing.GroupLayout(getContentPane());
getContentPane().setLayout(layout);
layout.setHorizontalGroup(
    layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.LEADING)
        .addGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.TRAILING, layout.createSequentialGroup()
            .addContainerGap()
            .addComponent(jButton3)
            .addGap(28, 28, 28)
            .addComponent(jScrollPane1, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, 441,
                javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE)
            .addPreferredGap(javax.swing.LayoutStyle.ComponentPlacement.RELATED, 33,
                Short.MAX_VALUE)
            .addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.LEADING)
                .addComponent(jButton1, javax.swing.GroupLayout.Alignment.TRAILING)
                .addComponent(jButton2, javax.swing.GroupLayout.Alignment.TRAILING))
            .addGap(22, 22, 22)
            .addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.LEADING)
                .addComponent(jTextFieldLowLim)
                .addComponent(jTextFieldHighLim)
                .addComponent(jTextFieldStep))
            .addContainerGap())
);
```

```

        .addGap(41, 41, 41)
        .addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.LEADING)
            .addComponent(jLabel1)
            .addComponent(jTextFieldLowLim, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, 107,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE))
        .addGap(40, 40, 40)
        .addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.LEADING)
            .addComponent(jLabel2)
            .addComponent(jTextFieldUpLim, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, 118,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE))
        .addGap(35, 35, 35)
        .addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.LEADING, false)
            .addComponent(jLabel3, javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE, Short.MAX_VALUE)
            .addComponent(jTextFieldStep))
        .addContainerGap(javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE, Short.MAX_VALUE))
    );
    layout.setVerticalGroup(
        layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.LEADING)
        .addGroup(layout.createSequentialGroup()
            .addGap(92, 92, 92)
            .addComponent(jButton3)
            .addGap(18, 18, 18)
            .addComponent(jButton1)
            .addGap(18, 18, 18)
            .addComponent(jButton2)
            .addContainerGap(javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE, Short.MAX_VALUE))
        .addGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.TRAILING, layout.createSequentialGroup()
            .addContainerGap(44, Short.MAX_VALUE)
            .addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.BASELINE)
                .addComponent(jLabel1)
                .addComponent(jLabel2)
                .addComponent(jLabel3))
            .addPreferredGap(javax.swing.LayoutStyle.ComponentPlacement.RELATED)
            .addGroup(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.BASELINE)
                .addComponent(jTextFieldLowLim, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE)
                .addComponent(jTextFieldUpLim, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE)
                .addComponent(jTextFieldStep, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE,
javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE))
            .addGap(62, 62, 62)
            .addComponent(jScrollPane1, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, 288,
javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE)

```

```

        .addGap(14, 14, 14))
    );

    pack();
} // </editor-fold>

private void jButton1ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    DefaultTableModel tModel = (DefaultTableModel) jTable1.getModel();

    int rowNum = jTable1.getSelectedRow();

    if (rowNum == -1){
        JOptionPane.showMessageDialog(null, "выберите строку");
    } else tModel.removeRow(rowNum);
}

private void jTextFieldLowLimActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {

}

private void jButton3ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    double upperLim;
    double lowLim;
    double step;

    lowLim = Double.parseDouble(jTextFieldLowLim.getText());
    upperLim = Double.parseDouble(jTextFieldUpLim.getText());
    step = Double.parseDouble(jTextFieldStep.getText());

    DefaultTableModel tModel = (DefaultTableModel) jTable1.getModel();

    tModel.addRow(new Object[] {lowLim, upperLim, step});
    jTextFieldLowLim.setText("");
    jTextFieldUpLim.setText("");
    jTextFieldStep.setText("");
}

private void jButton2ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
    DefaultTableModel tModel = (DefaultTableModel) jTable1.getModel();
    for(int i = 0; i < tModel.getRowCount(); i++){

        double downLim = ((Number) tModel.getValueAt(i, 0)).doubleValue();

```

```

double upLim = ((Number) tModel.getValueAt(i, 1)).doubleValue();
double step = ((Number) tModel.getValueAt(i, 2)).doubleValue();
double n = (upLim - downLim) / step;
int w = (int) Math.floor(n);

double sum = 0;
for(int j = 0; j < w; j++){

    double x_i = downLim + (j + 0.5) * step;
    sum += Math.cos(x_i);
}
double integral = step * sum;

Object res = integral;
tModel.setValueAt(res, i, 3);
}
}

```

```

public static void main(String args[]) {
    java.awt.EventQueue.invokeLater(new Runnable() {
        public void run() {
            new NewJFrame().setVisible(true);
        }
    });
}

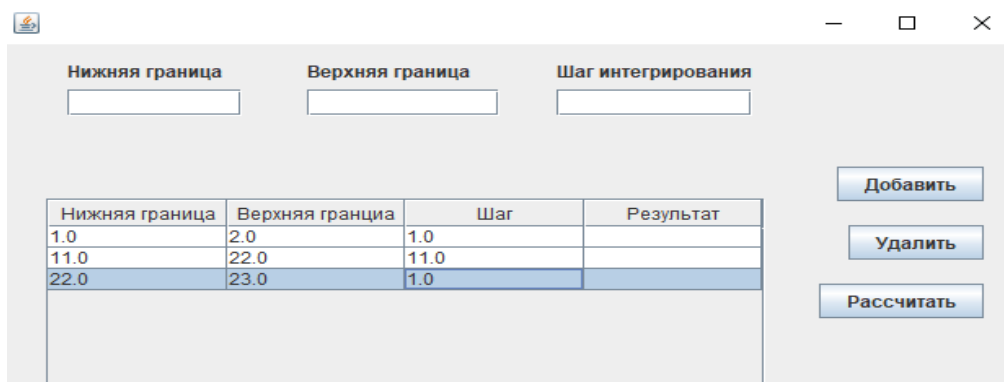
```

```

// Variables declaration - do not modify
private javax.swing.JButton jButton1;
private javax.swing.JButton jButton2;
private javax.swing.JButton jButton3;
private javax.swing.JLabel jLabel1;
private javax.swing.JLabel jLabel2;
private javax.swing.JLabel jLabel3;
private javax.swing.JScrollPane jScrollPane1;
private javax.swing.JTable jTable1;
private javax.swing.JTextField jTextFieldLowLim;
private javax.swing.JTextField jTextFieldStep;
private javax.swing.JTextField jTextFieldUpLim;
// End of variables declaration
}

```

Выполнение программы



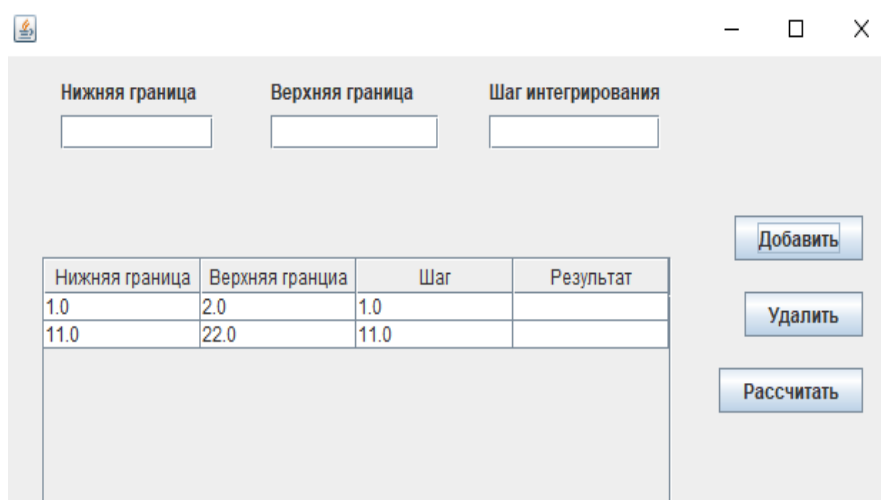
Нижняя граница Верхняя граница Шаг интегрирования

Добавить

Удалить

Рассчитать

Нижняя граница	Верхняя граница	Шаг	Результат
1.0	2.0	1.0	
11.0	22.0	11.0	
22.0	23.0	1.0	



Нижняя граница Верхняя граница Шаг интегрирования

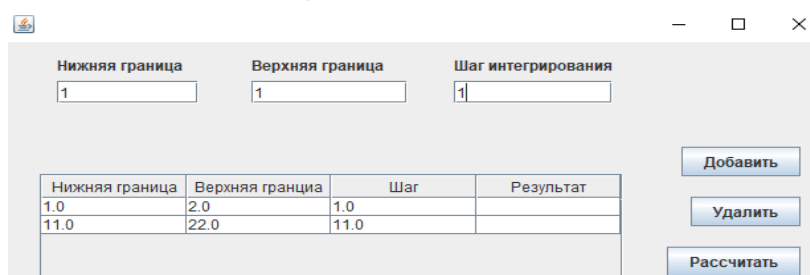
Добавить

Удалить

Рассчитать

Нижняя граница	Верхняя граница	Шаг	Результат
1.0	2.0	1.0	
11.0	22.0	11.0	

Рисунок 1 — Удаление



Нижняя граница Верхняя граница Шаг интегрирования

Добавить

Удалить

Рассчитать

Нижняя граница	Верхняя граница	Шаг	Результат
1.0	2.0	1.0	
11.0	22.0	11.0	



Нижняя граница Верхняя граница Шаг интегрирования

Добавить

Удалить

Рассчитать

Нижняя граница	Верхняя граница	Шаг	Результат
1.0	2.0	1.0	
11.0	22.0	11.0	
1.0	1.0	1.0	

Рисунок 2 — Добавление

Нижняя граница: Верхняя граница: Шаг интегрирования:

Нижняя граница	Верхняя граница	Шаг	Результат
2.0	1.0	1.0	
1.0	5.0	1.0	
0.0	3.14	0.1	

Добавить Удалить Рассчитать

Нижняя граница: Верхняя граница: Шаг интегрирования:

Нижняя граница	Верхняя граница	Шаг	Результат
2.0	1.0	1.0	0.0
1.0	5.0	1.0	-1.87765890060...
0.0	3.14	0.1	0.041597992763...

Добавить Удалить Рассчитать

Рисунок 3 — Счет

Ход работы

```
DefaultTableModel tModel = (DefaultTableModel) jTable1.getModel();
for(int i = 0; i < tModel.getRowCount(); i++){

    double downLim = ((Number) tModel.getValueAt(i, 0)).doubleValue();
    double upLim = ((Number) tModel.getValueAt(i, 1)).doubleValue();
    double step = ((Number) tModel.getValueAt(i, 2)).doubleValue();
    double n = (upLim - downLim) / step;
    int w = (int) Math.floor(n);

    double sum = 0;
    for(int j = 0; j < w; j++){

        double x_i = downLim + (j + 0.5) * step;
        sum += Math.cos(x_i);
    }
}
```

```

double integral = step * sum;

Object res = integral;
tModel.setValueAt(res, i, 3);
}

```

Пояснение к тексту программы(основные вычисления)

Строки 4 — 6: Получение значений верхнего интервала, нижнего интервала и шага из таблицы.

Строки 7 — 8: Вычисления количества интервалов интегрирования.

Строки 11 — 20: Вычисление интеграла функции $\cos(x)$ и вывод его в таблицу.

Результат выполнения программы

The screenshot shows a Java Swing window with a title bar. Inside, there are three input fields labeled 'Нижняя граница', 'Верхняя граница', and 'Шаг интегрирования'. Below these is a table with four columns: 'Нижняя граница', 'Верхняя граница', 'Шаг', and 'Результат'. The table contains four rows of data. To the right of the table are three buttons: 'Добавить', 'Удалить', and 'Рассчитать'.

Нижняя граница	Верхняя граница	Шаг	Результат
1.0	210.0	1.0	-0.38979198683...
1.0	3.14	0.1	-0.80022370724...
0.0	100.0	0.02	-0.50637408063...
0.2	0.8	0.002	0.518686846552...

Рисунок 4 — Результат

Исходный интеграл

$$\int_1^{210} \cos(x) dx$$

Значение интеграла

$$\sin(210) - \sin(1) \approx -0.37375247$$

$$\int_1^{3.14} \cos(x) \cdot dx \approx \left(\frac{\frac{3.14-1}{21} + 0.54 - 0.999}{2} + 0.454 + 0.362 + \dots + -0.971 - 0.99 \right) = 0.1 \cdot (-7.992) = -0.799$$

Остаточный член квадратурной формулы:

$$R_n = -\frac{b-a}{12} \cdot h \cdot f''(c)$$

$$f'(x) = -\cos(x)$$

Найдем максимальное значение второй производной функции на интервале $[1; 3.14]$.

$$\max[f''(x)] = \max(-\cos(x)), x[1; 3.14] = 1$$

$$R_n = -\frac{b-a}{12} \cdot h^2 \cdot f''(c) = \frac{3.14-1}{12} \cdot 0.1^2 \cdot 1 = -0.00178$$

Таким образом, $I = -0.799 \pm 0.00178$

Исходный интеграл

$$\int_0^{100} \cos(x) \, dx$$

Значение интеграла

$$\sin(100) \approx -0.50636564$$

Исходный интеграл

$$\int_{\frac{1}{5}}^{\frac{4}{5}} \cos(x) \, dx$$

Значение интеграла

$$\sin\left(\frac{4}{5}\right) - \sin\left(\frac{1}{5}\right) \approx 0.51868676$$

Рисунок 5 — Результат ручного просчета, полученного с электронного ресурса mathdf.com

Вывод

Разработано приложение, обладающее графическим интерфейсом пользователя, с использованием библиотеки Swing.