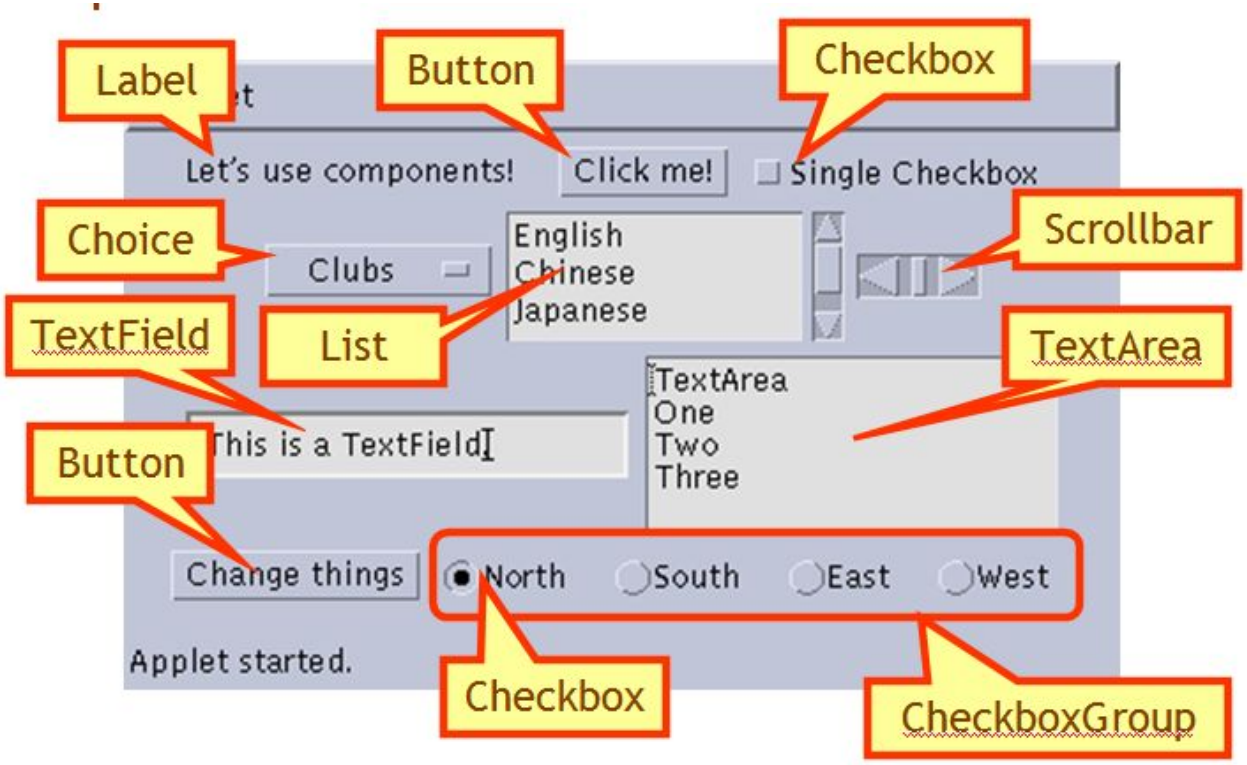
Лекция 14. Графический интерфейс пользователя

NetCracker®

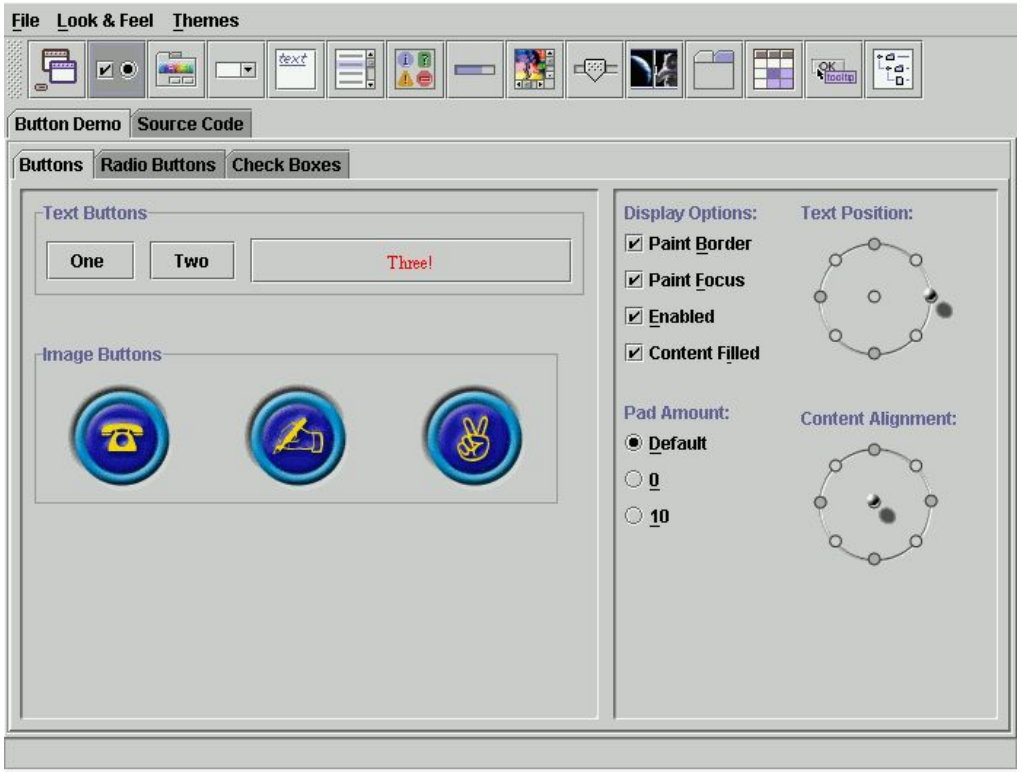
Графические библиотеки

- AWT – платформозависимая, java.awt.*
- Swing – платформонезависимая, java.swing.*
- SWT – платформозависимая

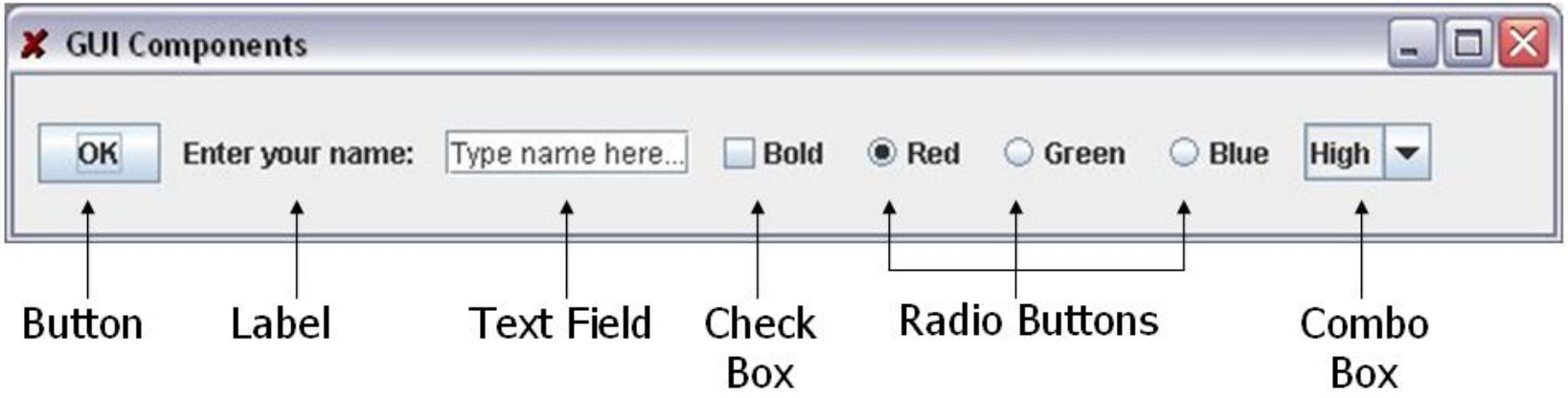


Пользовательский интерфейс

Java имеет стандартные пакеты для создания интерфейсов пользователя (**Graphical User Interfaces).**



Основные компоненты интерфейса:



Ne

AWT (Abstract Window Toolkit)

- Присутствует во всех реализациях Java
- Описанный в большинстве Java учебников
- Адекватная для многих приложений
- Использует элементы управления, определенные ОС
- Трудно построить понятный интерфейс

```
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
```

Swing

- Схожа с AWT
- Не работает в ранних версиях Java реализаций (Java 1.1 и выше)
- Намного больше элементов более гибких управления
- Некоторые элементы управления являются гораздо более сложными
- Гораздо проще построить понятный интерфейс

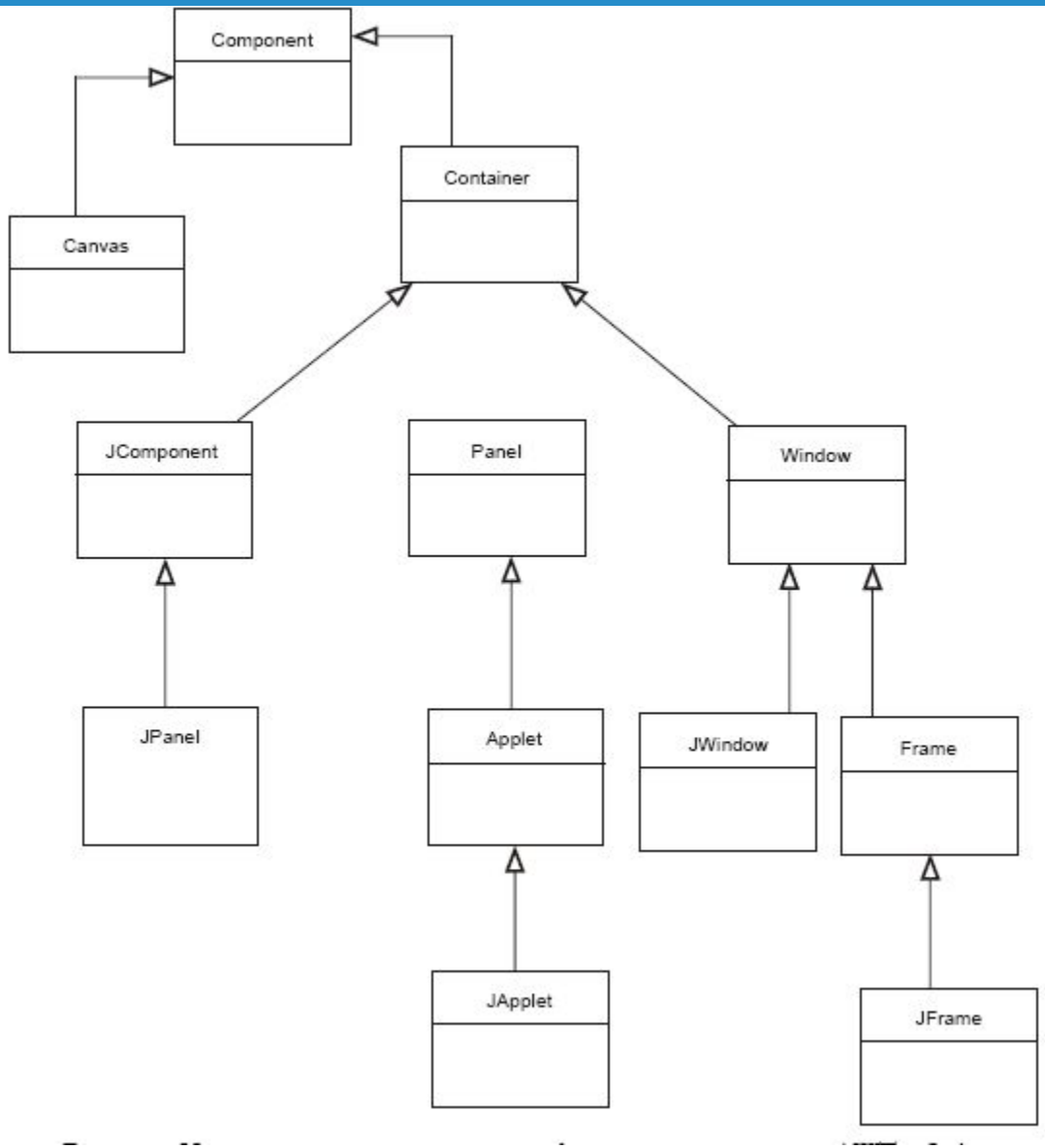
```
import javax.swing.*;
```

Swing vs. AWT

- Пакет Swing больший, работает медленнее, и сложнее, чем AWT
- Swing является более гибким и его элементы лучше выглядят
- Swing vs. AWT несовместимы - нужно использовать любой один пакет
- Изучение AWT является хорошим началом для Swing
- Многие из наиболее распространенных элементов управления похожи

```
AWT:    Button b = new  Button ("OK");
Swing: JButton b = new JButton("OK");
```

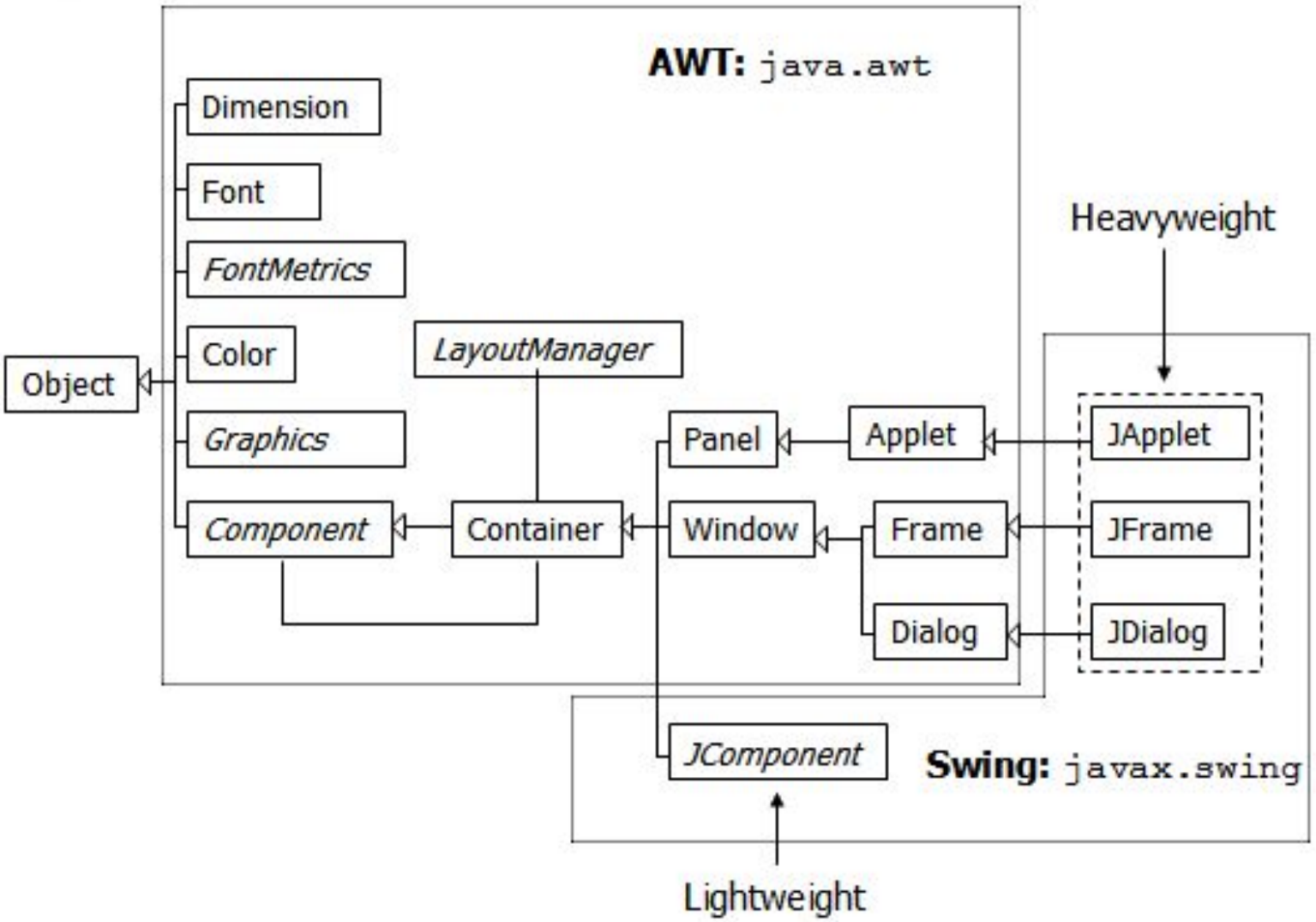
Иерархия классов основных графических компонентов



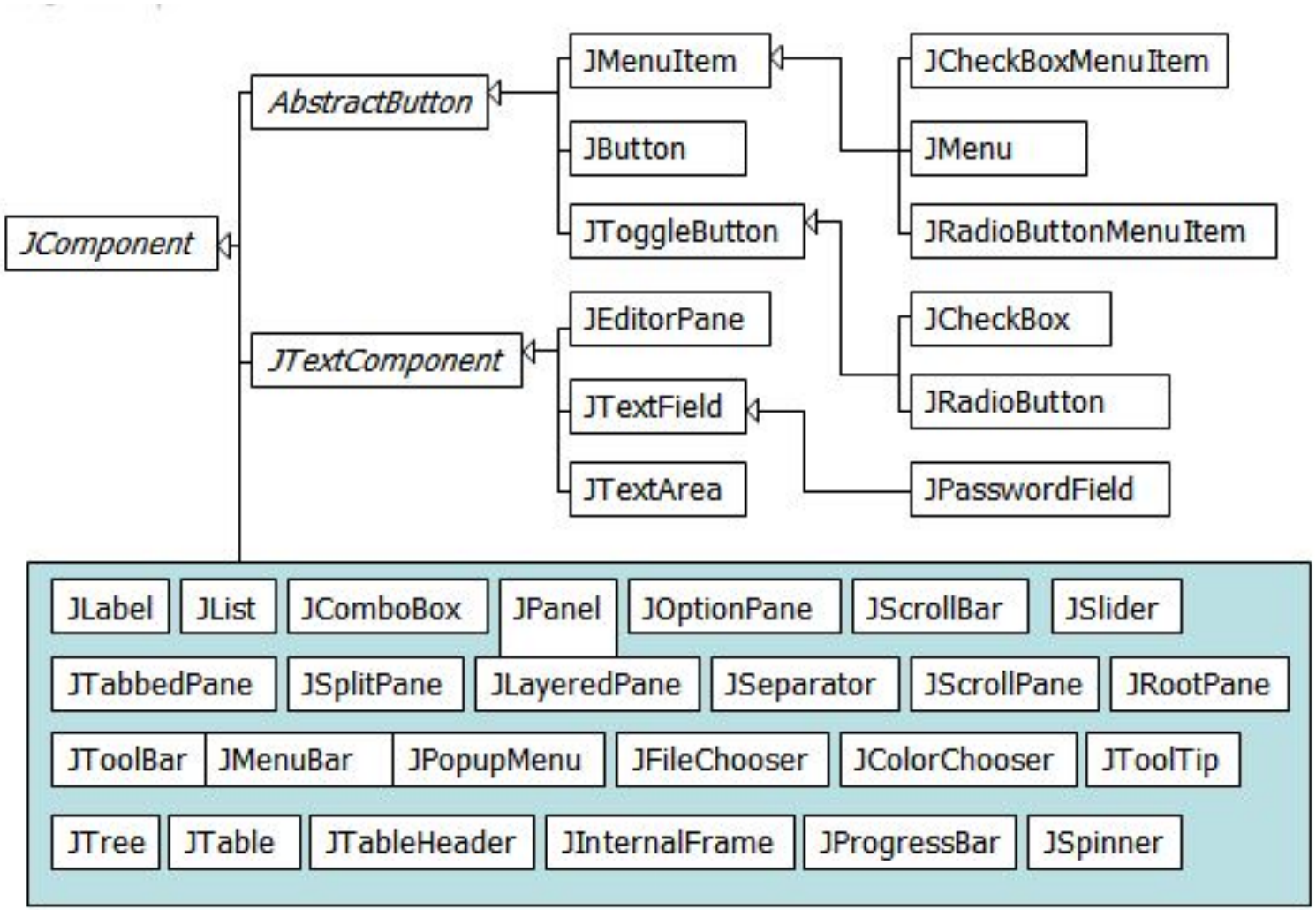
Тяжело- и легковесные компоненты

- Тяжеловесные (heavyweight) компоненты
  - Отрисовываются операционной системой
  - Большинство AWT-компонент
- Легковесные (lightweight) компоненты
  - Отрисовываются java-кодом
  - Все Swing-компоненты, кроме окон верхнего уровня
- Тяжеловесные компоненты всегда отрисовываются поверх легковесных

Java GUI API



Java GUI API



Окна верхнего уровня

- Классы **Container** – это GUI-компоненты, которые используются как контейнеры для других GUI-компонентов

- Swing: Component, Container, JFrame, JDialog, JApplet, Jpanel
  - **JFrame** - окно, не содержащее внешних окон
  - **JDialog** - временное всплывающее окно или сообщение
  - **JApplet** – апплет
  - **JPanel** - контейнер, содержащий UI-компонеты или графические элементы

- **Layout manager** используется для позиционирования компонентов

Контейнеры

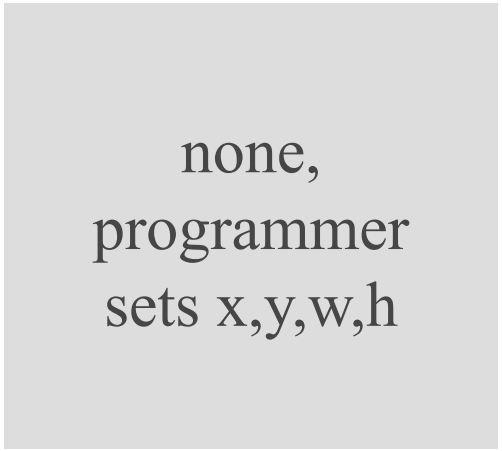
Части интерфейса пользователя, содержащие другие компоненты

- JPanel – панель
- JFrame – окно приложения
- JDialog – диалоговое окно
- JSrollPane – область с полосой прокрутки

- add(Component component) — добавляет в контейнер элемент component;
- remove(Component component) — удаляет из контейнера элемент component;
- removeAll() — удаляет все элементы контейнера;
- getComponentCount() — возвращает число элементов контейнера.

Layout Manager

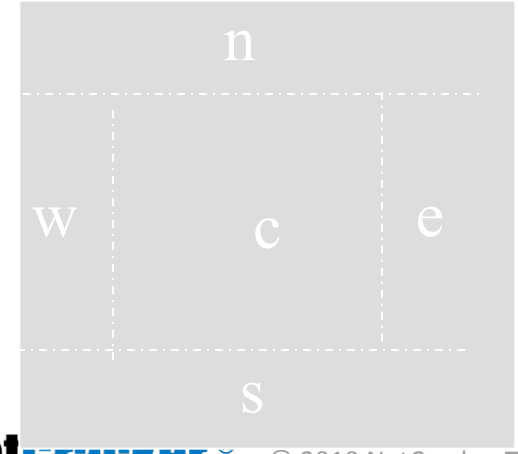
null



FlowLayout

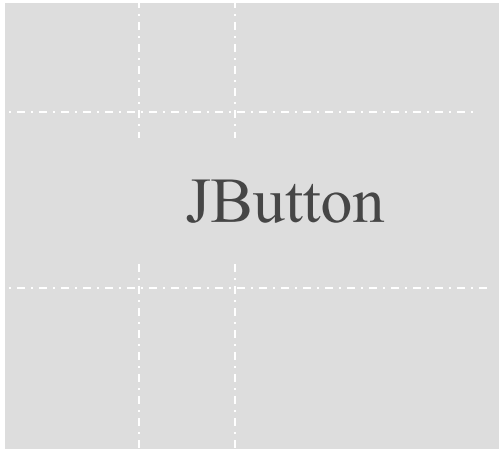
GridLayout

BorderLayout

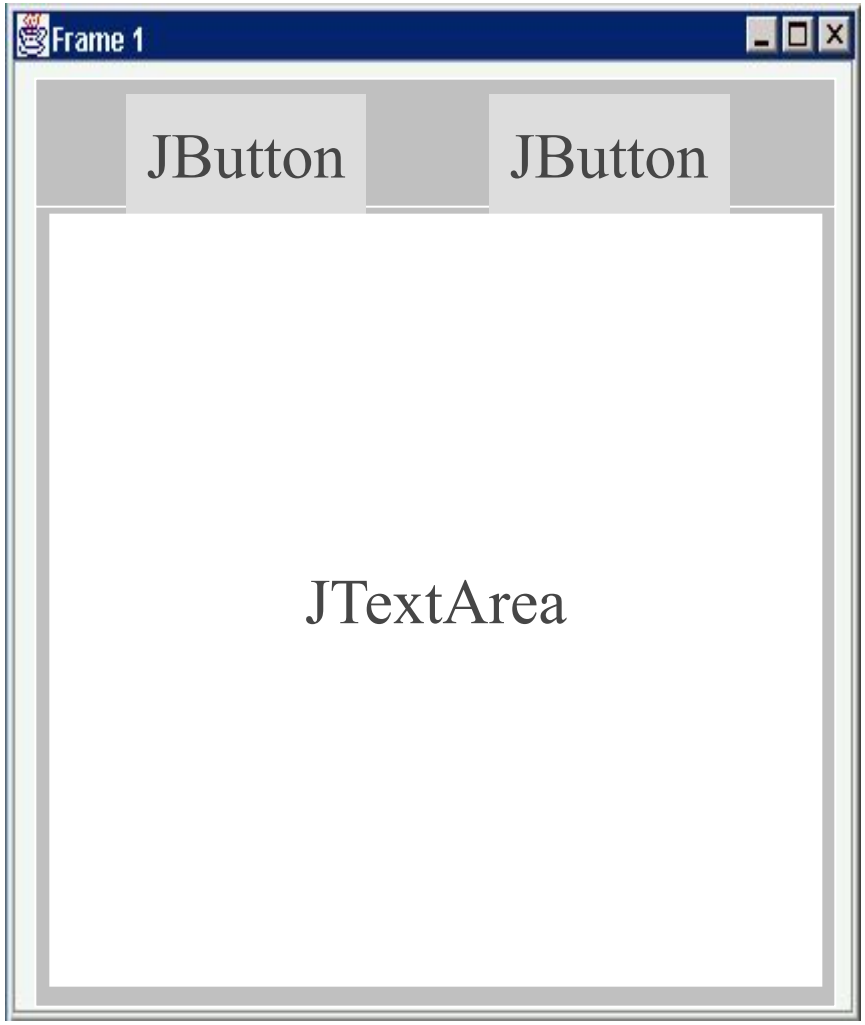


CardLayout

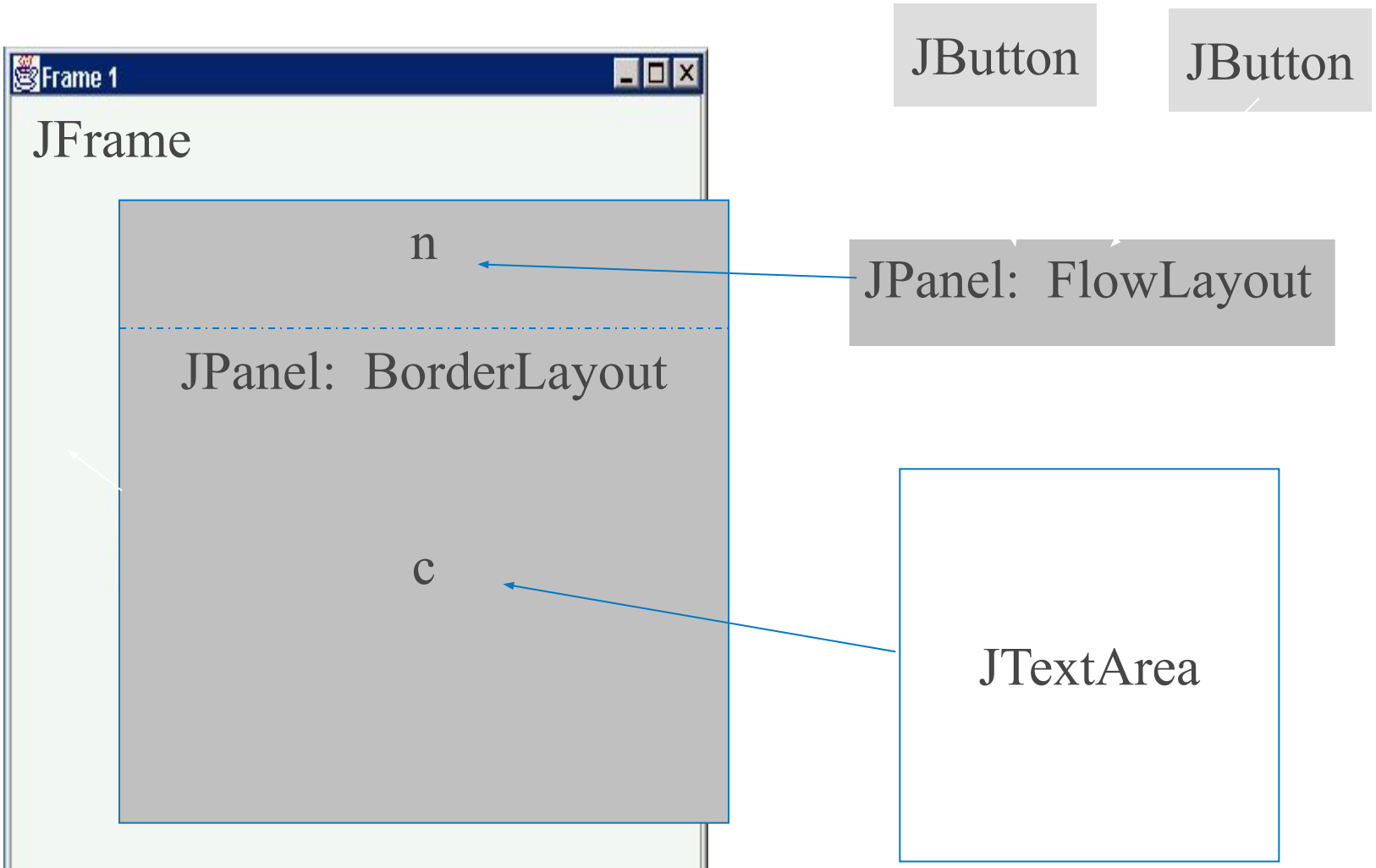
GridBagLayout



Пример



Combinations



null layout

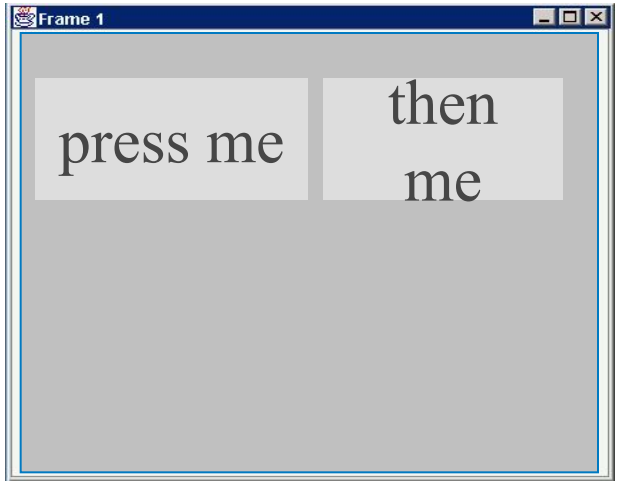
```
JFrame f = new JFrame(“title”);
JPanel p = new JPanel( );
JButton b = new JButton(“press me”);

b.setBounds(new Rectangle(10,10, 100,50));
p.setLayout(null);     // x,y layout
p.add(b);
f.setContentPane(p);
```

FlowLayout

```
JFrame f = new JFrame("title");
JPanel p = new JPanel( );
FlowLayout L = new FlowLayout( );
JButton b1 = new JButton("press me");
JButton b2 = new JButton("then me");

p.setLayout(L);
p.add(b1);
p.add(b2);
f.setContentPane(p);
```



Окна приложения

- Класс JFrame
- Конструкторы
  - JFrame(title)
- Свойства
  - title – заголовок
  - jMenuBar – меню
  - iconImage – иконка окна

Закрытие окна

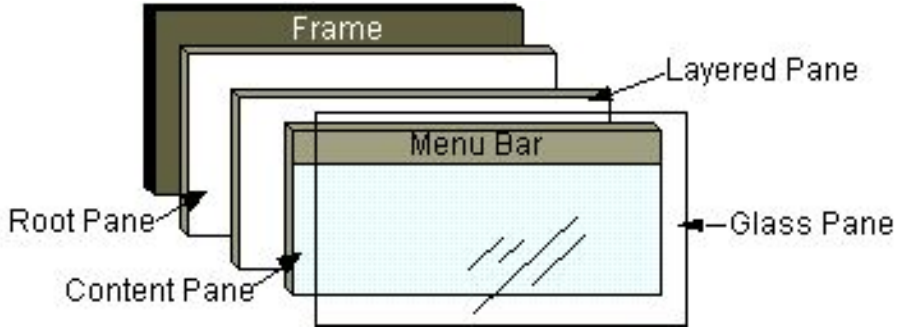
- Метод
  - setDefaultCloseOperation(operation) – установить действие при закрытии окна
    - DO_NOTHING_ON_CLOSE
    - HIDE_ON_CLOSE
    - DISPOSE_ON_CLOSE
    - EXIT_ON_CLOSE (JFrame)

Стандартные диалоги

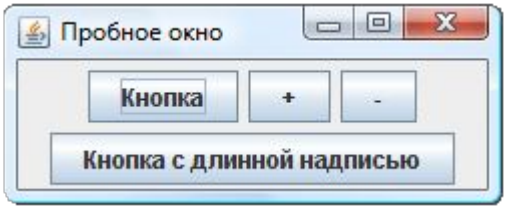
- Класс JOptionPane
- Методы
  - showConfirmDialog(…) – да/нет/отмена
  - showInputDialog(…) – ввод текста
  - showMessageDialog(…) – информация
  - showOptionDialog(…) – выбор из списка
- Параметры
  - parentComponent – родительская компонента
  - message – сообщение
  - optionType – набор кнопок
  - messageType – вид иконки

Панель содержимого

- Методы
  - getXXXPane() – возвращает панель
  - setXXXPane() – устанавливает панель
  - getContentPane(), setContentPane()




```
JButton newButton = new JButton();
getContentPane().add(newButton);
```



Компоненты

Части интерфейса пользователя, не содержащие других компонентов

- JLabel – метка
- JButton – кнопка
- JMenuItem – элемент меню
- JTextArea – редактор текста

Возможности компонентов

- Генерация событий
- Обработка ввода пользователя
- Рамки
- Отрисовка “в ручную”
- Поддержка Drag & Drop
- Компоновка
- …

Работа компоновщика

- Размещают компоненты внутри контейнера
- Интерфейс java.awt.LayoutManager

- panel.setLayout(new FlowLayout());

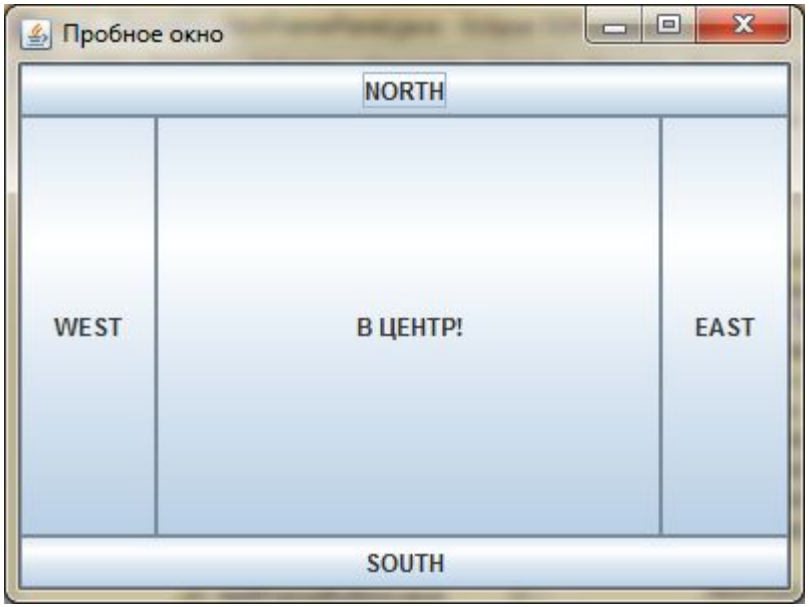
- Разместить компоненты так, что бы удовлетворялись рекомендации
- Рекомендации по размеру
  - Dimension minimumSize – минимальный
  - Dimension preferredSize – наилучший
  - Dimension maximumSize -- максимальный

FlowLayout

- Компоненты выкладываются одна за другой, с переносом строк
- Свойства
  - alignment – выравнивание
    - LEADING, CENTER, TRAILING
  - vgap / hgap – расстояние по горизонтали / вертикали

BorderLayout

- Компоненты располагаются по краям
- Свойства
  - vgap / hgap – расстояние по вертикали / горизонтали



GridLayout

- Компоненты располагаются в виде таблицы
- Свойства
  - rows / columns – количество строк / столбцов
  - vgap / hgap – расстояние по вертикали / горизонтали

BoxLayout

- Выкладывает компоненты горизонтально / вертикально
- Box.createHorizontalBox()
- Box.createVerticalBox()

- Box box = Box.createVerticalBox();
- box.add(new JButton("Кнопка"));
- box.add(Box.createVerticalStrut(10));
- box.add(Box.createVerticalGlue());

Другие компоновщики

- CardLayout – помещает компоненты друг за другом
- GridBagLayout – помещает компоненты в гибкую таблицу
- SpringLayout – очень гибкий компоновщик, используется при кодогенерации

Запуск компоновщика

- Автоматически – при изменении размера контейнера
- Вручную
  - invalidate() – запросить перекомпоновку компоненты и всех ее предков
  - revalidate() – thead-safe invalidate()

Обрамление

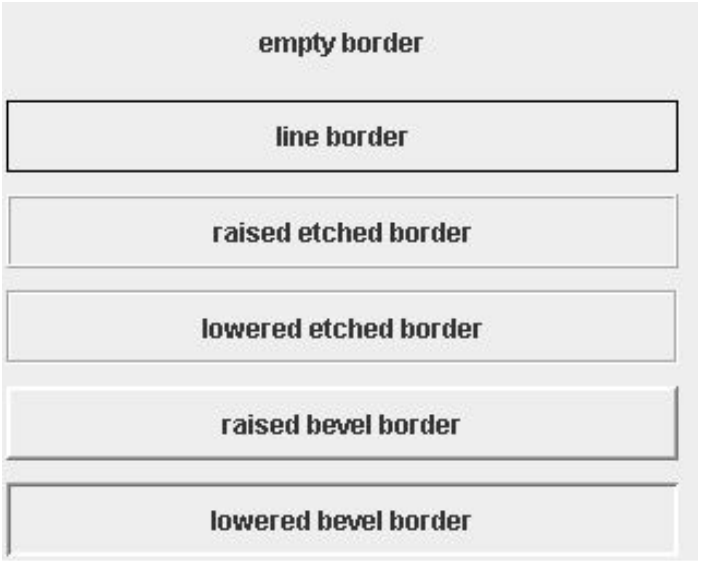
- Каждая компонента может иметь обрамление в виде рамки
- Пакет javax.swing.border
- Класс Border
- Метод

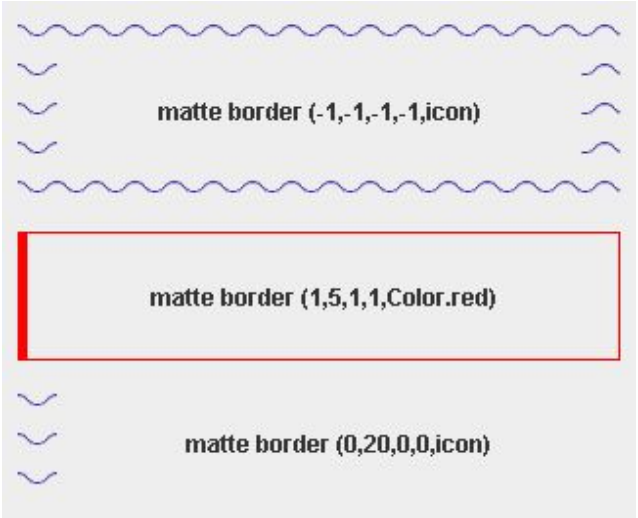
Размер обрамления

- Размер обрамления вычитается из размера компоненты
- Класс Insets
- Конструктор Insets(left, right, bottom, top)
- Поля
  - left – отступ слева
  - right – отступ справа
  - bottom – отступ снизу
  - top – отступ сверху

Типы обрамлений (простые)

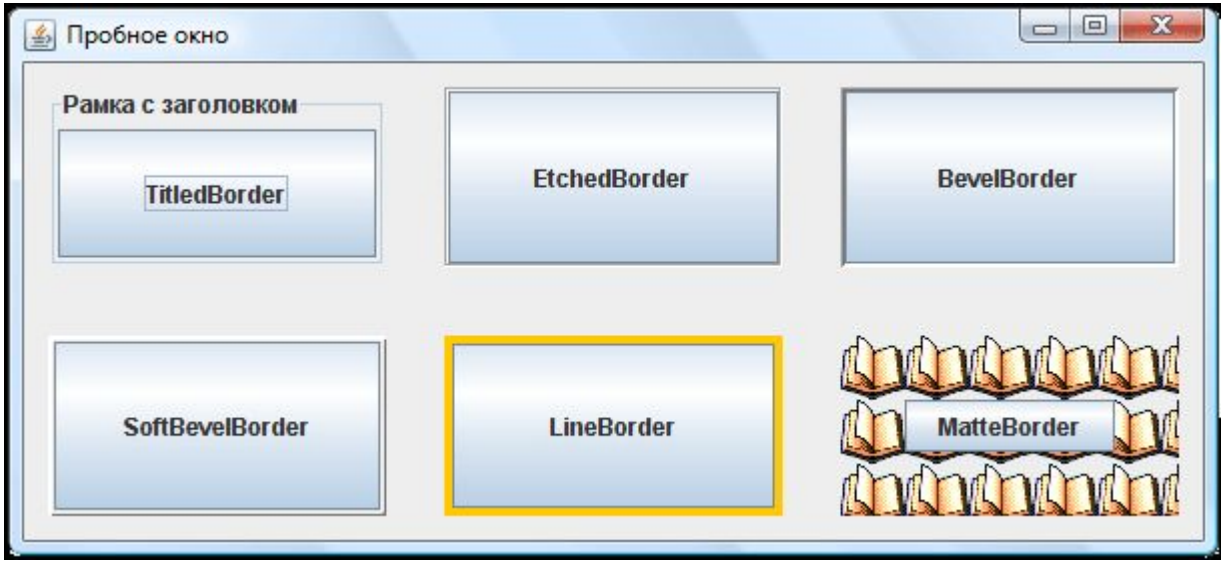
- Классы
  - EmptyBorder – пустое место
  - LineBorder – линия
  - EtchedBorder – объемность
  - BevelBorder – выпуклость / вдавленность
  - MatteBorder - Обрамление “набирается” из рисунка





Типы обрамлений (составные)

- TitledBorder – обрамление с заголовком. Создается на основе другого обрамления
- CompoundBorder – объединяет два обрамления
  - CompoundBorder(insideBorder, outsideBorder)



Класс JPanel

- Простейший контейнер
- Конструктор
  - JPanel(LayoutManager)
- Свойства
  - layoutManager -- компоновщик

Класс JLabel

- JLabel - Метка с текстом
- Конструктор
  - JLabel(text?, icon?)
- Свойства
  - text – надпись на метке
  - icon – картинка

JButton - кнопка

- JButton(String text?, Icon icon?)
- setRolloverIcon(Icon icon)
- setPressedIcon(Icon icon)
- setMargin(Insets margin)

- JToggleButton - кнопка, которая может находиться в двух состояниях: нажатом и отпущенном
- JCheckBox, JRadioButton – наследники
- ButtonGroup – взаимоисключающий контейнер

Визуальные компоненты

- **JTextField**
  - setText(String text)
  - getText(int offset, int length)
- **JPasswordField**
  - set(get)EchoChar(char echo)
- **JTextArea**
  - append(String text)
  - insert(String text, int position)

Панель прокрутки JScrollPane

- Панель с полосами прокрутки
- Конструктор
  - JScrollPane(Component?, vsbPolicy?, hsbPolicy?)
    - <dir>_SCROLLBAR_AS_NEEDED
    - <dir>_SCROLLBAR_NEVER
    - <dir>_SCROLLBAR_ALWAYS
- getContentPane().add(new JScrollPane(textArea));

Иконки

- Класс ImageIcon
- Конструктор
  - ImageIcon(url) – загрузить по URL
  - ImageIcon(file) – загрузить из файла
- Методы
  - getIconHeight() – высота иконки
  - getIconWidth() – ширина иконки
  - getImage() – платформозависимый рисунок
- Применение
  - frame.setIconImage(icon.getImage())
  - new JLable(icon);

Визуальные компоненты

- JToolBar
- JComboBox
- JSlider
- JTabbedPane
- JList
- JProgressBar

Классификация событий

- Низкоуровневые события
  - Создаются системой на основе действий пользователя
  - Инициатор события – текущая компонента
- Высокоуровневые события
  - Создаются компонентами на основе других событий
  - Инициатор события – компонента создавшая событие

Низкоуровневые события

- Ввод пользователя
  - InputEvent – базовый класс
  - KeyEvent – событие клавиатуры
  - MouseEvent – событие мыши
  - MouseWheelEvent – событие колеса прокрутки
- Изменение состояния компоненты
  - ComponentEvent – изменение видимости / размера / местоположения компонента
  - FocusEvent – изменение фокуса
  - ContainerEvent – добавление / удаление компонент
  - WindowEvent – операции с окнами

Обработка низкоуровневых событий

- Генерация событий
  - Клавиатурные – для компоненты владеющей фокусом
  - Мыши – для компоненты, над которой находится мышь
  - Прочие – для компоненты с которой произошли
- Событие ввода может быть поглощено
  - Метод consume()

Высокоуровневые события

- Примеры
  - ActionEvent – нажатие на кнопку
  - MenuEvent – операции с меню
  - PopupMenuEvent – операции с всплывающим меню
  - …

Слушатели

- Оповещаются о возникновении события
- Интерфейсы XXXListener
- Управление слушателями
  - Метод addXXXListener(XXXListener listener) – добавить слушателя
  - Метод removeXXXListener(XXXListener listener) – убрать слушателя

Создание слушателя

- Реализация слушателя
  1. Реализовать интерфейс
  2. Добавить слушателя к компоненту
  3. Реагировать на события
- Вспомогательные классы
  - XXXAdapter – для реализации слушателей с несколькими методами

MouseListener

- Слушатель событий от мыши должен реализовать интерфейс MouseListener. В этом интерфейсе перечислены следующие методы:
- mouseClicked(MouseEvent event) — выполнен щелчок мышкой на наблюдаемом объекте
- mouseEntered(MouseEvent event) — курсор мыши вошел в область наблюдаемого объекта
- mouseExited(MouseEvent event) — курсор мыши вышел из области наблюдаемого объекта
- mousePressed(MouseEvent event) — кнопка мыши нажата в момент, когда курсор находится над наблюдаемым объектом
- mouseReleased(MouseEvent event) — кнопка мыши отпущена в момент, когда курсор находится над наблюдаемым объектом

Слушатели

- FocusListener
- MouseWheelListener
- KeyListener
- ChangeListener
- WindowListener
- ComponentListener – смена положения, размера…
- ActionListener – универсальный слушатель
  - actionPerformed(ActionEvent event)

ActionListener

- Событие ActionEvent
  - Свойства
    - getActionCommand() – название команды
    - getModifiers() – состояние клавиш-модификаторов
    - getWhen() – когда произошло
- Слушатель ActionListener
  - Метод actionPerformed(ActionEvent e)

Действия

- Действие – абстракция действия которое можно произвести
- Интерфейс Action
- Методы
  - actionPerformed(ActionEvent) – совершить действие
  - setEnabled(boolean) – запретить / разрешить
  - isEnabled() – проверить разрешение
  - putValue(key, value) – записать значение свойства
  - getValue(key) – прочитать значение свойства

Свойства действий

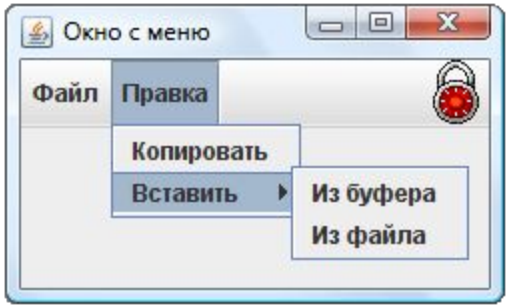
- Константы интерфейса Action
  - NAME – название действия
  - SHORT_DESCRIPTION –описание для всплывающих подсказок
  - LONG_DESCRIPTION –описание для контекстной помощи
  - ACTION_COMMAND_KEY – имя команды
  - SMALL_ICON – иконка

Меню

- Основное меню
  - Класс JMenuBar
- Раскрывающееся меню
  - Класс JMenu
- Элементы меню
  - Класс JMenuItem – простой
  - Класс JCheckBoxMenuItem – помечаемый
  - Класс JRadioButtonMenuItem – один из
  - Класс JSeparator – разделитель

Создание меню

```
SimpleWindow(){
super("Окно с меню");
setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
JMenuBar menuBar = new JMenuBar();
JMenu fileMenu = new JMenu("Файл");
fileMenu.add(new JMenuItem("Новый"));
fileMenu.add(new JMenuItem("Открыть", new ImageIcon("1.gif")));
fileMenu.add(new JMenuItem("Сохранить"));
fileMenu.addSeparator();
fileMenu.add(new JMenuItem("Выйти"));
JMenu editMenu = new JMenu("Правка");
editMenu.add(new JMenuItem("Копировать"));
JMenu pasteMenu = new JMenu("Вставить");
pasteMenu.add(new JMenuItem("Из буфера"));
pasteMenu.add(new JMenuItem("Из файла"));
editMenu.add(pasteMenu)
;menuBar.add(fileMenu);
menuBar.add(editMenu);
menuBar.add(Box.createHorizontalGlue());
menuBar.add(new JLabel(new ImageIcon("2.gif")));
setJMenuBar(menuBar);
setSize(250,150);}
```



Swing и потоки

- Обработка сообщений и перерисовка интерфейса пользователя происходят в потоке событий (EventThread)
- Если занять EventThread, GUI “зависнет”
- С видимыми компонентами можно оперировать только в EventThread
- GUI рекомендуется создавать в EventThread

Видимые компоненты

- Компонента считается видимой, если
  - Она добавлена к видимому контейнеру
- Окна считаются видимой
  - После вызова метода pack()
  - После вызова setVisible(true)

Исполнение действий в EventThread

- Класс SwingUtilities
- Методы
  - invokeLater(Runnable) – выполнить метод run() в EventThread
  - invokeAndWait(Runnable) – выполнить метод run() в EventThread и дождаться окончания

Используемая литература:

- Аллен П., Бамбара Дж. J2EE. Разработка бизнес-приложений.

Thank you!