Seminář Java

VII

Grafické uživatelské rozhraní

Swing

- nové GUI dostupné od verze 1.2.x
- součást JFC (Java Foundation Classes)
- konečná verze GUI pro Javu

AWT (Abstract Window Toolkit)

- starší varianta dostupná od verze 1.x.x
- od verze 1.1.x událostně řízená
- omezené možnosti
- do budoucna se s AWT nepočítá

Grafické uživatelské rozhraní

Balíčky

- `java.awt` – základní komponenty AWT GUI
- `java.awt.event` – události AWT GUI
- + další balíky v `java.awt`

- `javax.swing` – základní komponenty Swing GUI
- `javax.swing.event` – události komponenty Swing GUI
- + další balíky v `javax.swing`

Grafické uživatelské rozhraní

Řízení programu událostmi

- obecnější pojem označující typ asychronního programování
- základní princip tvorby GUI
- tok programu je řízen událostmi (zpracování událostí určuje běh aplikace)
- událostní aplikace by měly být programovány jako vícevláknové

Tvorba GUI

Komponenty GUI

- grafické (uživatelské) elementy – tabulka, text, ...
- grafické kontejnery

Základní přístup

- událostní řízení
- kontejnery obsahují elementy a/nebo jiné kontejnery
- vzhled GUI je dán způsobem poskládání grafických elementů a kontejnerů

`http://java.sun.com/docs/books/tutorial/uiswing/components/`

Ukázka Swing aplikace

```
public class HelloWorld {
    public static void main(String[] args) {
        // vytvoření okna aplikace
        JFrame okno = new JFrame("Hello World application");

        // vytvoření textu a vložení do okna
        JLabel text = new JLabel("Nazdárek ...");
        okno.getContentPane().add(label);

        // nastavení implicitní operace při zavření okna
        okno.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);

        // otevření okna
        okno.pack();
        okno.setVisible(true);
    }
}
```

Rozmístění komponent

Rozmístění komponent

- komponenty se vkládají do grafických kontejnerů
- umístění komponenty není dáno absolutní polohou
- umístění komponenty je vztaženo relativně ke kontejneru, ve kterém je vložena
- způsob umístění je dán *správcem umístění*
  - velikost, tvar a rozmístění závisí na typu správce
  - záleží na pořadí vložení (`add()`)

Správce rozmístění

Nastavení správce rozmístění

- v konstruktoru při vytváření kontejneru

```
converterPanel = new JPanel(new GridLayout(2, 2));
```

- metodou `setLayout()` kontejneru

```
JFrame okno = new JFrame("Hello World application");
okno.getContentPane().setLayout(new FlowLayout());
```

Správce rozmístění

`FlowLayout`

- komponenty jsou ukládány zleva doprava na jeden řádek
- při zaplnění řádku se přechází na nový řádek
- implicitní

`GridLayout`

- komponenty jsou ukládány do mřížky (tabulky)
- komponenty jsou ukládány zleva doprava a shora dolů do buněk mřížky
- počet sloupců a řádků se určuje v konstruktoru
- mřížka je rovnoměrná

Správce rozmístění

`GridBagLayout`

- nejmocnější (také nejsložitější) správce umístění
- o umístění prvků můžeme rozhodovat naprosto volně
- využíván především při automatickém generování kódu (RAD nástroje)

`BoxLayout`

- vychází z `GridLayout`
- umožňuje vodorovné nebo svislé umístění
- umožňuje nastavit rozteče (mechanizmus "rozpěry a tmel")

Správce rozmístění

`BorderLayout`

- implicitně umisťuje komponenty na střed a roztahuje na celou velikost kontejneru
- lze definovat oblast vložení v přetížené metodě `add()`
  - `BorderLayout.NORTH`
  - `BorderLayout.SOUTH`
  - `BorderLayout.EAST`
  - `BorderLayout.WEST`
  - `BorderLayout.CENTER` (implicitní)

Bez správce

- `setLayout(null)`

Událostní programování

Řízení programu událostmi

- událost vzniká obvykle uživatelskou akcí (kliknutí, změna polohy myši, . . .)
- událost může vzniknout v libovolné komponentě GUI
- každá komponenta má definovaného "posluchače" (`listener`) událostí
- při vyvolání události zašle systém zprávu posluchači – ten událost zpracuje

GUI – typy událostí

Události lze rozdělit podle uživatelské akce nad

- oknem – `WindowEvent`
- klávesnicí – `KeyEvent`
- myší (klikání, pohyb) – `MouseEvent`
- fokusem (získání, ztráta) – `FocusEvent`
- GUI (obecná akce, např. stisk tlačítka) – `ActionEvent`
- `...` (viz `java.awt.event` a `java.swing.event`)

Událostní programování

Posluchač událostí

- objekt, jehož třída implementuje příslušné rozhraní

Rozhraní posluchačů událostí

- `ActionListener` (awt)
- `MouseListener` (awt)
- `MouseMotionListener` (awt)
- `MouseInputListener` (swing)
- `...` (viz `java.awt.event` a `java.swing.event`)

Událostní programování

Přidání posluchače událostí

- komponenta musí registrovat posluchače událostí, aby příslušná událost mohla být ošetřena
- každá komponenta knihovny Swing obsahuje
  - metodu `addXXXListener()`
  - metodu `removeXXXListener()`
  - kde `XXX` reprezentuje název události (`Mouse`, `...`)
- např. `addActionListener(ActionListener listener)`

Událostní programování

Implementace posluchače událostí

- anonymní třída
- vnitřní třída
- top-level třída

```
class myActionListener implements ActionListener {
    public void actionPerformed(ActionEvent event) {
        ...
    }
}
```

```
    ...
    convertTemp = new JButton("Convert");
    convertTemp.addActionListener(new MyActionListener());
    ...
```

Ukázka aplikace

`http://java.sun.com/docs/books/tutorial/uiswing/learn/`

---

viz `CelsiusConverter`

Tvorba vlastních komponent

```
java.awt.Component
    java.awt.Container
        java.swing.JComponent
```

Třída `JComponent`

- metoda `void paintComponent(Graphics g)`
- metoda `void repaint()`

Graphics2D

`java.awt.Graphics`
`java.awt.Graphics2D`

- Rozhraní `java.awt.Shape`
- Grafická primitiva v balíku `java.awt.geom`
  - `Line2D.Double`, `Line2D.Float`
  - `Arc2D.Double`, `Arc2D.Float`
  - `Ellipse2D.Double`, `Ellipse2D.Float`
  - `...`
- Základní operace
  - `contains()`
  - `getPathIterator(...)`

Graphics2D

Použití

```
public void paintComponent(Graphics g) {
    Graphics2D g2 = (Graphics2D) g;
    ...
    Ellipse2D.Double ellipse =
                new Ellipse2D.Double(x,y,width,height);
    g2.draw(ellipse);
    ...
}
```

---

http://java.sun.com/docs/books/tutorial/2d/index.html

Odkazy

- Podrobné seznámení s GUI a Graphics2D
  `http://java.sun.com/docs/books/tutorial/uiswing/`

Diskuze projektu