Java v rytme Swingu

(vývoj okienkových aplikácií)

Róbert Novotný
robert.novotny@upjs.sk

Prečo? Načo? Začo?

- grafické rozhranie (GUI) je v súčasnosti už štandardom
- bežný používateľ sa stretáva takmer výhradne len s nimi
  - textový procesor, prehliadač, kalkulačka...
- spoločným úsilím bez ohľadu na jazyk je
  - uľahčiť vývoj aplikácií (najlepšie vizuálne)
  - poskytnúť multiplatformnosť

História inde

- úspešné pokusy o rýchly návrh už v minulosti
- Borland Delphi (Pascal, od 1995)
  - prvý RAD (rapid app. development)
  - grafický návrh. Komponenty vkladáme do formulára. Výzor pri návrhu je rovnaký ako počas behu. Dopíšeme lepiaci kód a ideme.
- légie nasledovníkov
  - Visual Basic [Pascal], C++ Builder [C++], Visual Studio.NET [C#]

Java a GUI

- Java nemohla nepokryť túto oblasť už od počiatku
  - pokryla ju však veľmi povážlivým spôsobom
- v súčasnosti hneď tri knižnice pre vývoj
  - AWT (prapôvodná knižnica)
    - zobrazovanie ovládacích prvkov ponecháva na OS: natívny vzhľad, ale množstvo problémov s prenositeľnosťou
  - Swing (druhý pokus) *NetBeans*
    - značne vylepšený návrh, v súčasnosti štandard.
    - vykreslenie si rieši samo. Aplikácie vyzerajú jednotne, možnosť používať Look & Feel (alias *skiny*)
  - SWT (IBM) *Eclipse*
    - zobrazenie prvkov rieši OS: natívny vzhľad, ale potreba medziknižnice – limitovaný počet platform

Swing – návrh

- aplikáciu možno navrhovať vizuálne alebo ručne (písaním kódu)
- vizuálne – vývojové prostredie poskytuje možnosť tvorby formulárov, vkladania komponentov, dodávanie kódu pre obsluhu udalostí...
  - *NetBeans*
  - *IntelliJ IDEA*
- ručne – písaním kódu

Swing – základné prvky

- komponenty
  - všetko s čím sa dá interagovať

    ovládacie prvky, teda okná, gombíky, tlačidlá, rozbaľovacie boxy, ...
- komponenty sú v kontajneroch
  - *okno obsahuje panel, ktorý obsahuje panel, ktorý obsahuje, ..., ktorý obsahuje gombík*
- komponenty reagujú na udalosti
  - interakciou s komponentom generujeme udalosti

    klik na gombík, pohyb myšou, výber položky v zozname....
- komponent môže mať model
  - model poskytuje dáta, komponent ich zobrazuje
  - dáta: zoznam, model: prostredník, komponent: rozbaľovací box

Ukážka kódu

- Prázdny formulár vytvoríme jednoducho:

```
public class MainForm extends JFrame {

}
```

```
public class Runner {
  public static void main(String[] args) {
    MainForm mainForm = new MainForm();
    mainForm.setBounds(0, 0, 640, 480);
    mainForm.setDefaultCloseOperation(
        WindowConstants.EXIT_ON_CLOSE);
    mainForm.setVisible(true);
  }
}
```

- **bounds** - rozmery okna v pixeloch
- **default close operation** – štandardná operácia vykonaná pri zavretí okná, tu: ukončenie aplikácie
- **setVisible()** – zobrazí/skryje okno

Ukážka kódu

- Veci môžeme presunúť do konštruktora

```
public class MainForm extends JFrame {
  public MainForm() {
    setBounds(0, 0, 640, 480);
    setDefaultCloseOperation(
        WindowConstants.EXIT_ON_CLOSE);
  }
}
```

```
public class Runner {
  public static void main(String[] args) {
    MainForm mainForm = new MainForm();
    mainForm.setVisible(true):
  }
}
```

Dodáme si prvý gombík

- okno (JFrame) je ako okno na dome. Má rámec, kľučky, atď.
- analógia: Vianoce v škôlke
  - lepíme na okno Mikulášov
  - my budeme lepiť na okno ovládacie prvky
- v skutočnosti ich ale lepíme na *sklo*
- sklo = ContentPane
- postup
  - vytvor inštanciu komponentu
  - nastav jej rozmery, vlastnosti, atď.
  - prilep ju na sklo

Dodáme si prvý gombík

- gombík s textom OK umiestnený vľavo hore
- zodpovedá mu trieda JButton

```
public class MainForm extends JFrame {
  public MainForm() {
      ...
      //toto zatiaľ necháme, okomentujeme neskôr
      setLayout(null);

      JButton button = new JButton("OK");
      button.setBounds(10, 10, 80, 20);

      getContentPane().add(button);
  }
}
```

Dodáme si prvý gombík

- môžeme veselo pridávať ďalšie komponenty

```
public class MainForm extends JFrame {
  public MainForm() {
    ...
    JTextField textField = new JTextField("Hello World");
    textField.setBounds(10, 50, 80, 20);
    getContentPane().add(textField);
    ...
  }
}
```

- JTextField – textové políčko

Udalosťami riadené programovanie kedysi

- kedysi: údaje zadávané do programu postupne

```
Enter username: novotnyr
New UNIX password: ******
Retype new UNIX password: ******
passwd: all authentication tokens updated successfully.
```

- program si v cykle pýta údaje
- možnosť zmeny predošlých údajov je často nemožná

Udalosťami riadené programovanie dnes

- údaje zobrazované sú v oknách a ovládacích prvkoch (komponentoch)
- tie pasívne čakajú na užívateľovu interakciu s nimi
- užívateľ interakciou s komponentami generuje udalosti (events)
- komponent vie zareagovať na vhodnú udalosť a vykonať príslušnú akciu
- *event driven programming*:
  - naprogramujeme metódy, ktoré sa budú volať z komponentov pri spracovávaní udalostíň
  - rýchle programovanie, nenáročné, ľahko pochopiteľné

Udalosti - príklad

- komponent má nadefinovanú sadu udalostí, na ktoré vieme zareagovať
- Príklad: gombík JButton podporuje udalost(i):
  - vyvolať akciu
- Príklad 2: textové políčko JTextField:
  - pohyb kurzora; vyvolanie akcie; zmena obsahu
- zoznam podporovaných udalostí zistíme:
  - otvoríme dokumentáciu
  - pohľadáme metódy `addXXXListener()`
  - popozeráme komentáre k interfejsu `XXXListener`
- gombík:
  - addActionListener()
  - interfejs ActionListener

Udalosti - filozofia

- ovládací prvok je ako rozhlasový vysielač
- po vyvolaní udalosti oznámi okoliu "Vážení poslucháči, niekto na mne vyvolal udalosť U"
- každý poslucháč vie na to zareagovať.

- niekto klikne na gombík (udalosť *action*)
- gombík oznámi okoliu "Vážení poslucháči, niekto na mne vyvolal udalosť ActionEvent")
- každý poslucháč (ActionListener) vie na to zareagovať

Udalosti - filozofia

- ako vytvorím poslucháča pre udalosť *action*?
  - vytvorím inštanciu triedy, ktorá implementuje interfejs ActionListener

```
public class SysoutListener implements ActionListener {
  public void actionPerformed(ActionEvent e) {
     System.out.println("Klik!");
  }
}
```

- ako docielim, aby poslucháč dostával informácie od gombíka?
  - inštanciu poslucháča zaregistrujem na gombíku

Udalosti - filozofia

- ako docielim, aby poslucháč dostával informácie od gombíka?
  - inštanciu poslucháča zaregistrujem na gombíku

```
public class MainForm extends JFrame {
  public MainForm() {
    ...
    gombík.addActionListener(new SysoutListener());
    ...
  }
}
```

Udalosti - filozofia

- anonymné vnútorné triedy – umožňujú na jednom riadku
  - vytvoriť triedu implementujúcu rozhranie
  - vytvoriť jej inštanciu

```
public class SysoutListener implements ActionListener {
   public void actionPerformed(ActionEvent e) {
      System.out.println("Klik!");
   }
}
```

```
gombik.addActionListener(new SysoutListener());
```

```
gombik.addActionListener(new ActionListener() {
   public void actionPerformed(ActionEvent e) {
      System.out.println("Klik!");
   }
});
```

Udalosti – kód generovaný NetBeans-om

```
public class MainForm extends JFrame {
  public MainForm() {
    ...
    gombík.addActionListener(new ActionListener() {
       public void actionPerformed(ActionEvent e) {
         gombíkActionPerformed(e);
       }
    });
    ...
  }
  public void gombíkActionPerformed(ActionEvent e) {
    System.out.println("Klik!");
  }
}
```

Modely

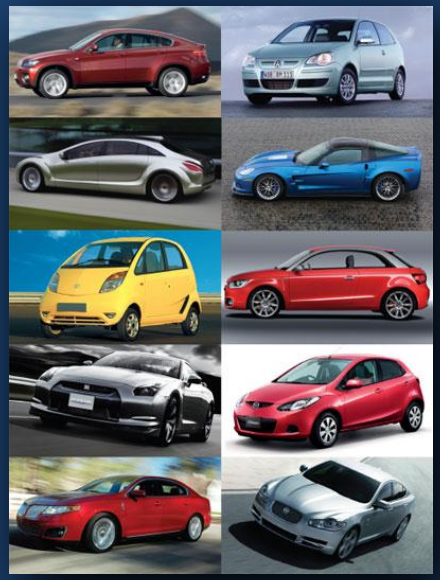
- model je objekt, ktorý poskytuje komponentu dáta na zobrazenie
- viacero komponentov môže zobrazovať dáta z modelu odlišným spôsobom (v zozname, tabuľke, ...)

Na zamyslenie!

Akými spôsobmi možno prezentovať zoznam automobilov?

Modely

```
java.util.List
{
        Auto1
        Auto2
        Auto3
        …
}
```



Model

View

Modely a viewy

- modely a viewy sú súčasťou návrhového vzoru MVC
  - **model**: nositeľ dát
  - **view**: pohľad na dáta
  - **controller**: rieši aplikačnú logiku medzi modelom, view a biznis logikou
- odčlenenie má mnohé výhody:
  - jeden model môže byť zobrazovaný viacerými views
  - prechádza sa duplicite dát

Modely

- ListBox v starom Delphi:
  - jednotlivé položky listboxu sa museli pridať ručne
  - nevýhoda: dáta máme aj v listboxe aj v nejakom poli
  - nevýhoda: musíme synchronizovať dáta v komponente s dátami v poli
- JList v Swingu
  - pole obalíme ListModelom, ktorý pridáme ku JListu

Zoznam súborov ako model pre JList

- vyrobíme si vlastnú triedu pre model zoznamu (dedíme od `AbstractListModel`)

```
public class DirectoryFilesListModel
                                        extends AbstractListModel{
    private File file;

    public DirectoryFilesListModel(File file) {
        this.file = file;
    }

    public int getSize() {
        return file.listFiles().length;
    }

    public Object getElementAt(int index) {
        return file.listFiles()[index];
    }

}
```

Príklad modelu pre JList

- model priradíme nasledovne

```
ListModel fileListModel
  = new DirectoryFilesListModel(new File("D:"))
JList listOfFiles = new JList(fileListModel);
getContentPane().add(listOfFiles);
```

- jeden model môže zdieľať aj viacero komponentov

```
JComboBox fileCombo = new JComboBox(fileListModel);
getContentPane(). fileCombo);
```

- zmena v modeli sa prejaví vo všetkých komponentoch, ktoré s ním pracujú

Príklad modelu pre JList

- model je niekedy zamaskovaný, predošlý príklad je ekvivalentný s

```
File[] files = new File("D:").listFiles();
JList listOfFiles = new JList(files);
```

- v útrobách JListu sa vytvoril model
- v niektorých komponentoch model nie je, niekde sa zaobídeme aj bez neho, inde je zase nutnosťou (stromy)