

# Java v rytme Swingu

## (vývoj okienkových aplikácií)

Róbert Novotný  
robert.novotny@upjs.sk



- 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**

- 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 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

- 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

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

- 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);  
    }  
}
```



- 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);
    }
}
```

- 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



# Udalost'ami 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 udalostí
  - rýchle programovanie, nenáročné, ľahko pochopiteľné

- 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`

- ovládací prvok je ako **rozhlasový vysielateľ**
- po vyvolaní udalosti **oznami okoliu** "Vážení poslucháči, niekto na mne vyvolal udalosť U"
- každý **poslucháč** vie na to zareagovať.
  
- niekto klikne na gombík (udalosť *action*)
- gombík oznami okoliu "Vážení poslucháči, niekto na mne vyvolal udalosť **ActionEvent**")
- každý poslucháč (**ActionListener**) vie na to zareagovať

- 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



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

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

- 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!");
    }
}
```

- **model** je objekt, ktorý poskytuje komponentu dáta na zobrazenie
- viacero komponentov môže zobrazovať dáta z modelu odlišným spôsobom (v zozname, tabuľke, ...)
- **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().add(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 útrobach JListu sa vytvoril model
- v niektorých komponentoch model nie je, niekde sa zaobídeme aj bez neho, inde je zase nutnosťou (stromy)