Predavanje 12.

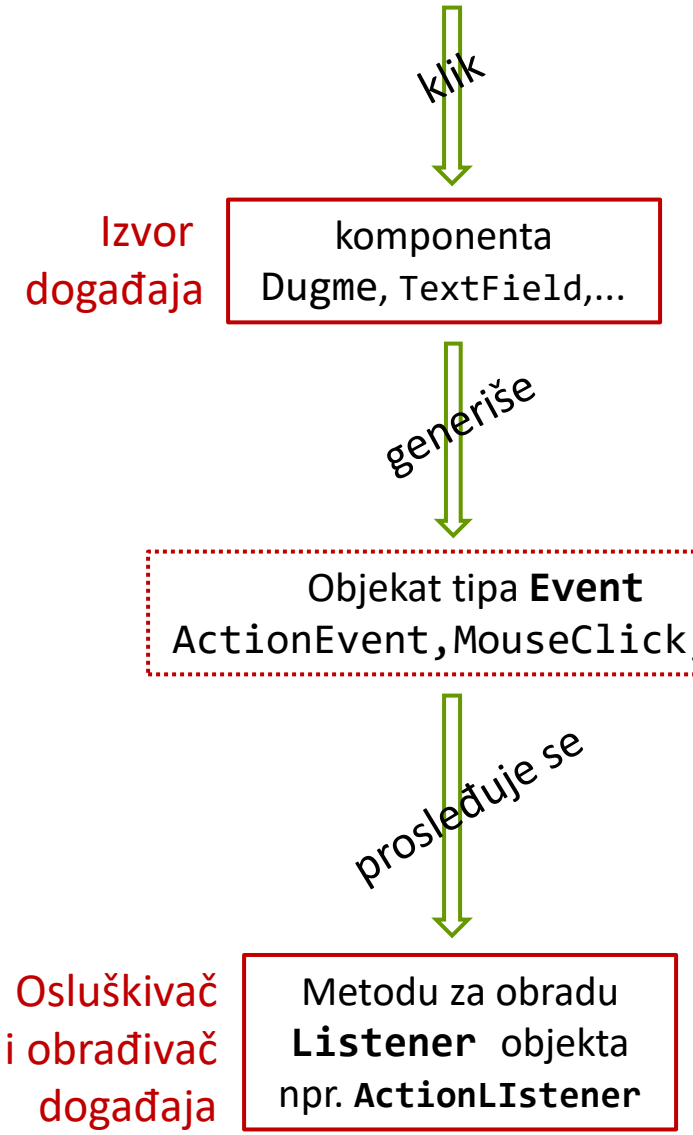
OBJEKTNO-ORIJENTISANO PROGRAMIRANJE

2024/25.

Event-Driven Programming

- event-driven programming – programiranje vođeno događajima
- kod se izvršava nakon aktivacija događaja
- Događaj se može shvatiti kao signal (određenog tipa) koji se šalje programu kao informacija o tome da se nešto desilo.
- Događaj se generiše nakon akcije koja nije desila od strane same aplikacije, kao što su akcija korisnika (pomeranje miša, klik mišem i sl) ili signal poslat od strane OSa.
- Java događaje
  - generišu izvori(sources) događaja
  - a obrađuju objekti klasa osluškivača (listeners) događaja
    - Ako aplikacija odgovara na neku vrstu događaja onda se kodovi koji se izvršavaju nalaze u osluškivačima.
    - Za različite vrste događaja su definisani različiti tipovi osluškivača.

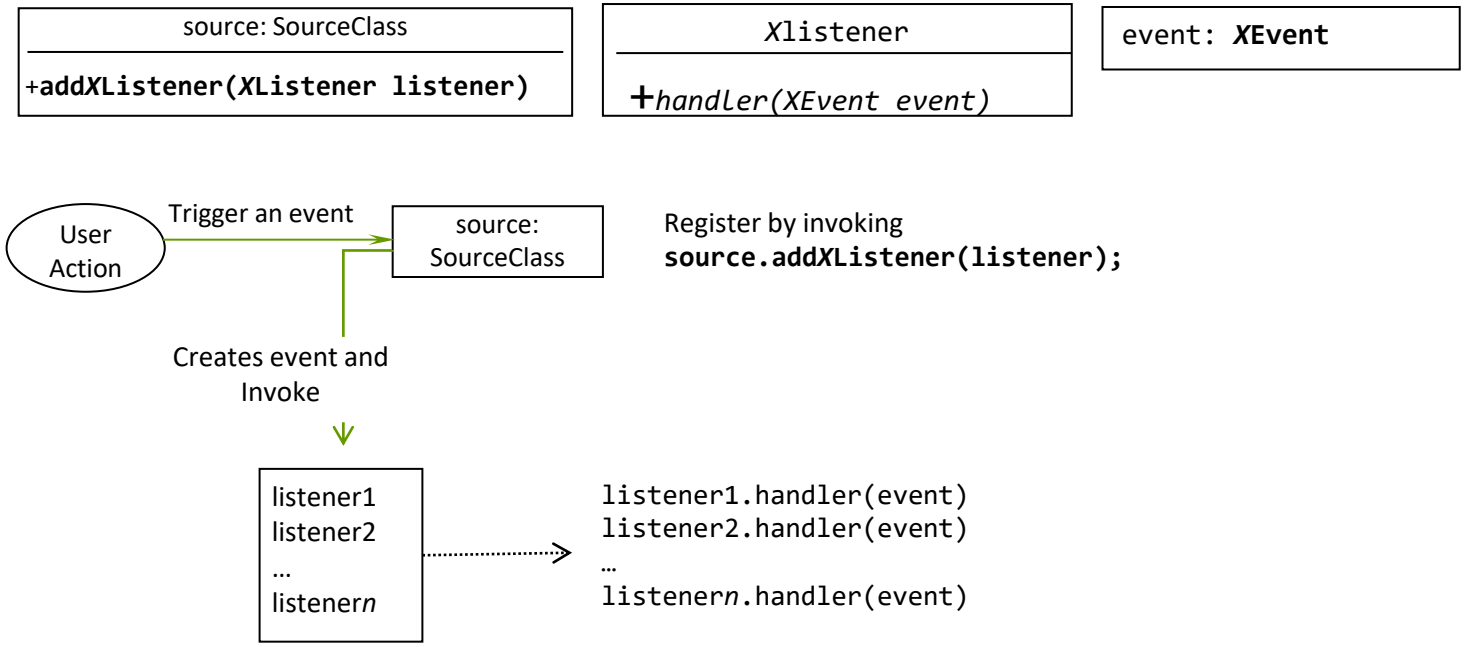
Učesnici




```
class Prozor extends Jframe{
Prozor(){
     CAction yAction = new CAction();
     JButton dugme = new JButton("OK");
     dugme.addActionListener(yAction);
     prozor.add(dugme);
  }
}
```

```
class CAction implements ActionListener{
 public void actionPerformed(ActionEvent e) {
     Jbutton b = (JButton)e.getSource();
     b.setForeground (Color.CYAN);
 }
}
```

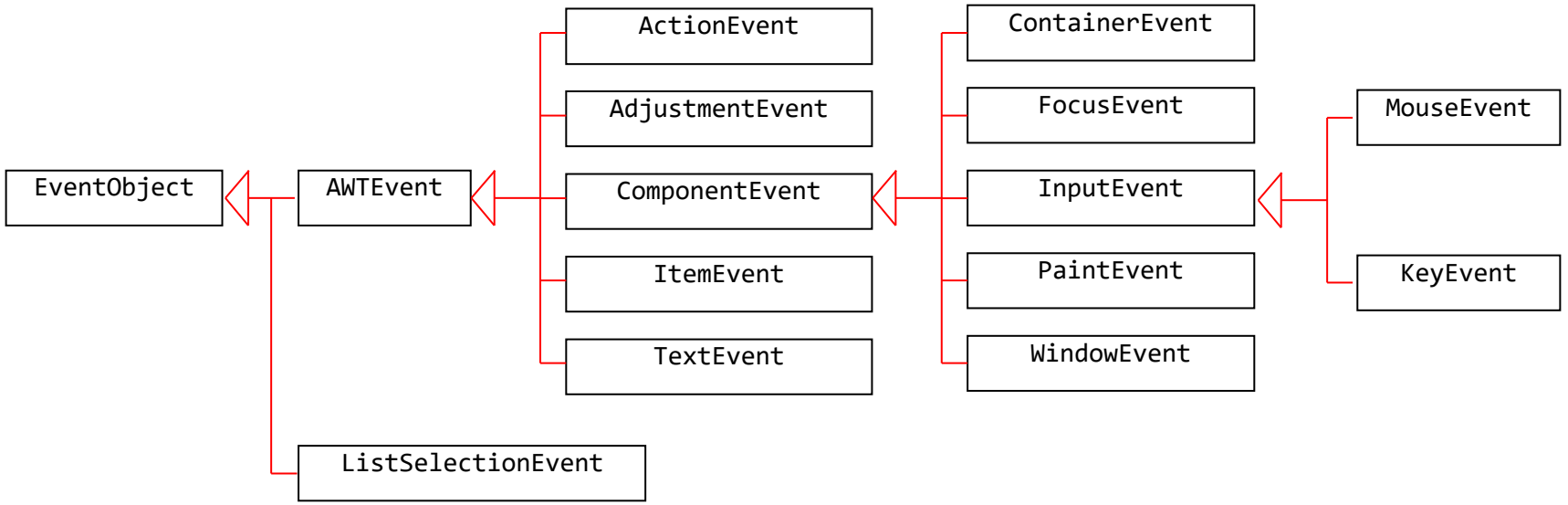
Sistem delegiranja



- Izvori događaja (npr. dugme) generišu objekat tipa događaj i šalju osluškivačima
- Svaki izvor događaja održava/ima sopstvenu listu osluškivača, za svaku vrstu događaja posebnu listu.
- Da bi se neki osluškivač našao u listi nekog izvora mora se registrovati kod izvora.
- Ovakav model obrade događaja se naziva delegiranje ili prosleđivanje:
  - pravo obrade događaja se delegira svakom objektu koji implementira interfejs odgovarajućeg osluškivača

Klase događaja

- java.util.EventObject
  - koren hijerarhije
  - metod Object getSource();
- java.awt.AWTEvent
  - nadklasa svih AWT događaja koji koriste model prosleđivanja
  - metod int getID() – vraća ceo broj koji opisuje vrstu događaja
- U java.awt.event – razne klase događajaizvedenih iz AWTEvent



Definisanje obrade događaja

- Dva koraka u definisanju obrade
  - definisanje osluškivača
  - registracija osluškivača kod izvora
- Definisanje klase osluškivača
  - Klasa mora da
    - da klasa implemetira interfejs nekog osluškivača ili
    - da klasa proširuje neku klasu koja implementira interfejs osluškivača

```
public class Obrada implements ActionListener {...}
```

- mora se implementirati metod koji propisuje interfejs osluškivača

```
public void actionPerformed(ActionEvente) {/*...*/}
```

- Registrovanje instance klase osluškivača događaja kod izvora

```
komponentaIzvor.addActionListener(obradjivac);
```

Grupe AWT dogadjaja

- AWT događaji se mogu podeliti u 2 grupe:
  - događaje niskog nivoa - reprezentuju elementarna zbivanja u sistemu prozora ili elementarne ulaze
  - semantičke događaje - rezultat su korisničkih akcija koje su specifične za komponente

Događaji niskog nivoa

- Događaji koje generišu komponente, kontejneri, fokusi i prozori
  - događaji komponenata se generišu pri promeni pozicije, veličine i vidljivosti
  - događaji kontejnera se generišu kada se komponenta dodaje ili uklanja iz kontejnera
  - događaji fokusa se generišu kada komponenta dobija ili gubi fokus tastature (fokus tastature je sposobnost da se prihvate karakteri koji se unose preko tastature)
  - događaji prozora daju informaciju o bazičnom stanju proizvoljne vrste prozora
- Elementarni događaji koji potiču od ulaza miša ili tastature
  - događaji miša su podeljeni u dve grupe:
    - događaje kretanja miša i
    - klik, pritisnut/otpušten taster,
    - ušao/izašao iz prostora komponente
  - događaji kretanja miša su češći, pa da se ne bi morali uvek obrađivati definisan je poseban interfejs

Semantički događaji

- Semantički događaji uključuju događaje akcije, prilagođenja, članske i tekstualne
  - događaje akcije generišu ekranski tasteri (pritisak), stavke menija, liste i tekst polja
  - događaji prilagođenja se generišu kada korisnik promeni vrednost klizača (scrollbar)
  - članske događaje generiše izbor jedne od stavki iz liste
  - tekstualni događaji se generišu kada se menja tekst u prostoru za tekst ili u polju za tekst

Događaji koje generišu AWT komponente

	action	adjustment	component	container	focus	item	key	mouse	mouse motion	text	window
Button	X		X		X		X	X	X		
Canvas			X		X		X	X	X		
Checkbox			X		X	X	X	X	X		
Choice			X		X	X	X	X	X		
Component			X		X		X	X	X		
Container			X	X	X		X	X	X		
Dialog			X	X	X		X	X	X		X
Frame			X	X	X		X	X	X		X
Label			X		X		X	X	X		
List	X		X		X	X	X	X	X		
Panel			X	X	X		X	X	X		
Scrollbar		X	X		X		X	X	X		
ScrollPane			X	X	X		X	X	X		
TextArea			X		X		X	X	X	X	
TextComponent			X		X		X	X	X	X	
TextField	X		X		X		X	X	X	X	
Window			X	X	X		X	X	X		X

Neke aktivnosti korisnika

User Action	Source Object	Event Type Generated
Click a button	JButton	ActionEvent
Click a check box	JCheckBox	ItemEvent, ActionEvent
Click a radio button	JRadioButton	ItemEvent, ActionEvent
Press return on a text field	JTextField	ActionEvent
Select a new item	JComboBox	ItemEvent, ActionEvent
Select an item from a List	JList	ListSelectionEvent
Window opened, closed, etc.	Window	WindowEvent
Mouse pressed, released, etc.	Any Component	MouseEvent
Key released, pressed, etc.	Any Component	KeyEvent

Standardni AWT osluškivači

Interfejs	Adapter	Metodi
`ActionListener`	*nema*	`actionPerformed`
`AdjustmentListener`	*nema*	`adjustmentValueChanged`

`ComponentListener`	`ComponentAdapter`	`componentHidden`
		`componentMoved`
		`componentResized`
		`componentShown`

`ContainerListener`	`ContainerAdapter`	`componentAdded` `componentRemoved`
`FocusListener`	`FocusAdapter`	`focusGained` `focusLost`
`ItemListener`	*nema*	`itemStateChanged`

`KeyListener`	`KeyAdapter`	`keyPressed`
		`keyReleased`
		`keyTyped`

Primer obrade događaja koji potiču od miša

- Interfejs osluškivača miša predviđa 5 metoda:
  - public void mouseClicked(MouseEvent d); //pritisnuto i otpušteno dugme
  - public void mouseEntered(MouseEvent d); //kursor ušao u polje komponente
  - public void mouseExited(MouseEvent d); //kursor izašao iz polja komponente
  - public void mousePressed(MouseEvent d); //pritisnuto dugme
  - public void mouseReleased(MouseEvent d); //otpušteno dugme
    - ako se dugme otpusti na istoj poziciji gde je pritisnuto – mouseClicked
    - ako se dugme otpusti na različitoj poziciji – mouseReleased
- Interfejs osluškivača kretanja miša predviđa 2 metoda:
  - public void mouseMoved (MouseEvent d);
    //pomeren bez pritiskanja dugmeta
  - public void mouseDragged (MouseEvent d);
    //pomeren sa pritisnutim dugmeta

Primer obrade događaja koji potiču od miša

- Klasa MouseEvent je iz paketa java.awt.event – u hijerarhiji klasa na sledećoj poziciji:
  - java.awt.event.MouseEvent->java.awt.event.InputEvent-> java.awt.event.ComponentEvent->java.awt.AWTEvent-> java.util.EventObject-> java.lang.Object
- Konstruktor:

  public MouseEvent(Component source, int id, long when,
  int modifiers, int x, int y, int clickCount, boolean popupTrigger)
  - source: komponenta koja je izazvala događaj
  - id: tip događaja(npr. MOUSE_CLICKED, MOUSE_DRAGGED,...)
  - when: timestamp trenutka kada se događaj desio
  - modifiers: modifikatori koji određuju da li je pritisnut<ALT>, <SHIFT>, <MOUSE_BUTTONx>
  - x,y: koordinate tačke gde je se nalazio pointer pri događaju
  - clickCount: broj "klikova" kojima je izazvan događaj
  - popupTrigger: informacija da li je događaj izazvao pojavu pop-up menija

Primer obrade događaja koji potiču od miša

```
public class OsluskivacMisa extends JFrame implements MouseListener{
    private Label t=new Label("Cekasena dogadjaj od misa...");
    public OsluskivacMisa(){
            super("Osluskivac misa"); setSize(300,100);
            t.setBackground(Color.cyan); add(t);
            addMouseListener(this); setVisible(true);
            }
    public void mouseClicked(MouseEvent d){ t.setText("Dog: clicked"); }
    public void mouseEntered(MouseEvent d){ t.setText("Dog: entered"); }
    public void mouseExited(MouseEvent d){ t.setText("Dog: exited"); }
    public void mousePressed(MouseEvent d){ t.setText("Dog: pressed"); }
    public void mouseReleased(MouseEvent d){ t.setText("Dog: released"); }
    public static void main(String[]args){
            OsluskivacMisa d=new OsluskivacMisa();
            d.setLayout(new FlowLayout());
            d.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
            }
}
```