

ШИНЖЛЭХ УХААН ТЕХНОЛОГИЙН ИХ СУРГУУЛЬ
МЭДЭЭЛЭЛ, ХОЛБООНЫ ТЕХНОЛОГИЙН СУРГУУЛЬ

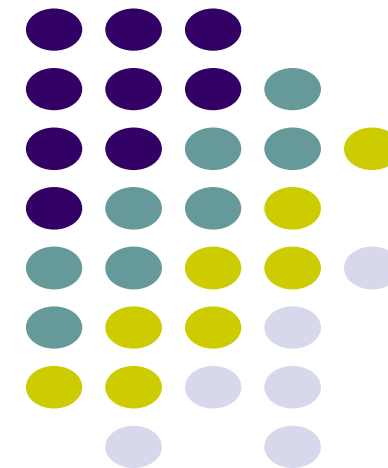
F.CS202
ОБЪЕКТ ХАНДЛАГАТ ПРОГРАМЧЛАЛ

Лекц №11

**Хэрэглэгчийн график интерфэйс
ба Ивент удирдлагатай програмчлал**

док., дэд проф. Б.Батзолбоо
маг. Б.Мөнхбуян

2021 он



Агуулга

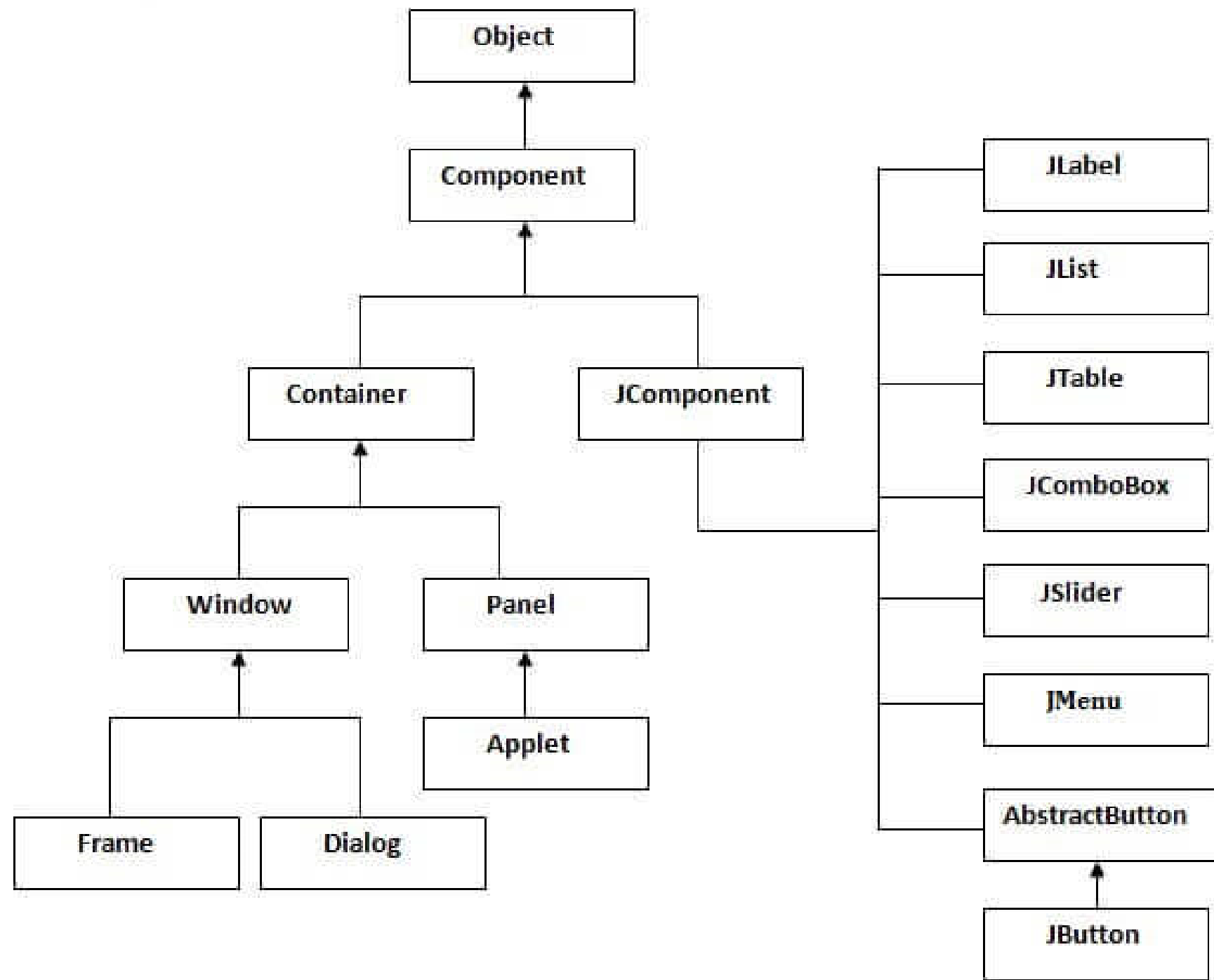


- Цонхны зохиомж хэрэгжүүлэхийн тулд JFrame классаас удамшуулах,
- Жавагийн delegation-д суурилсан ивент загварыг хэрэглэх ивент удирдлагатай програм бичих,
- layout менежер болон багтсан panel ашигласан цонхон дээр график объектууд байрлуулах,
- javax.swing пакетаас JButton, JLabel, ImageIcon, JTextField, JTextArea, JCheckBox, JRadioButton, JComboBox, JList, болон JSlider класс ашиглан ХГИ програм бичих,
- Меню бүхий ХГИ програм бичих,
- Хулганы ивент боловсруулах ХГИ програм бичих.



Хэрэглэгчийн график интерфейс

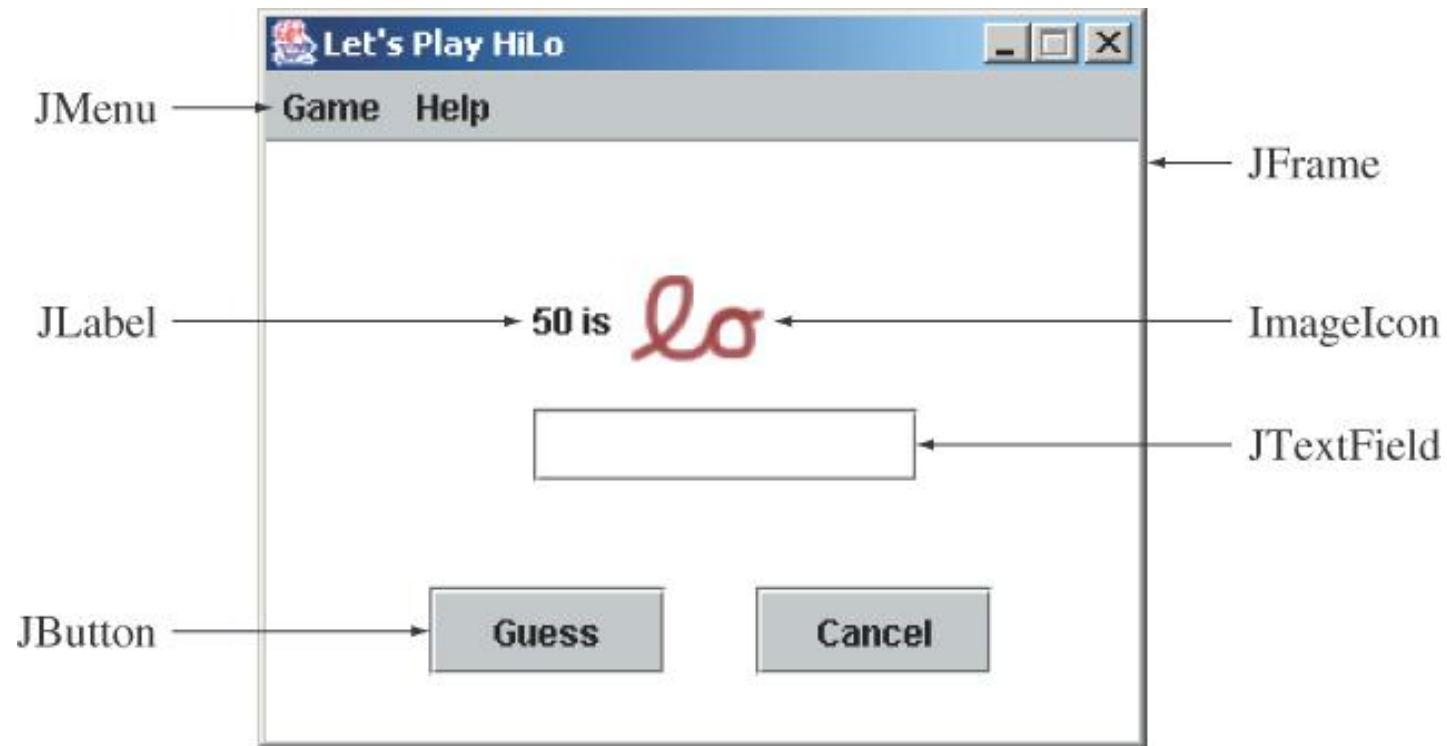
- Ашиглаглах сан: **javax.swing** ба **java.awt** пакет
- Swing сангууд үйлдлийн систем харгалзахгүй ажилладаг. Бүх үйлдлийн системд үр дүнг ижил байдлаар харуулдаг.





ХГИ –ийн объектууд (компонентууд)

- **javax.swing** пакетын объектууд (компонентууд)



JOptionPane класс

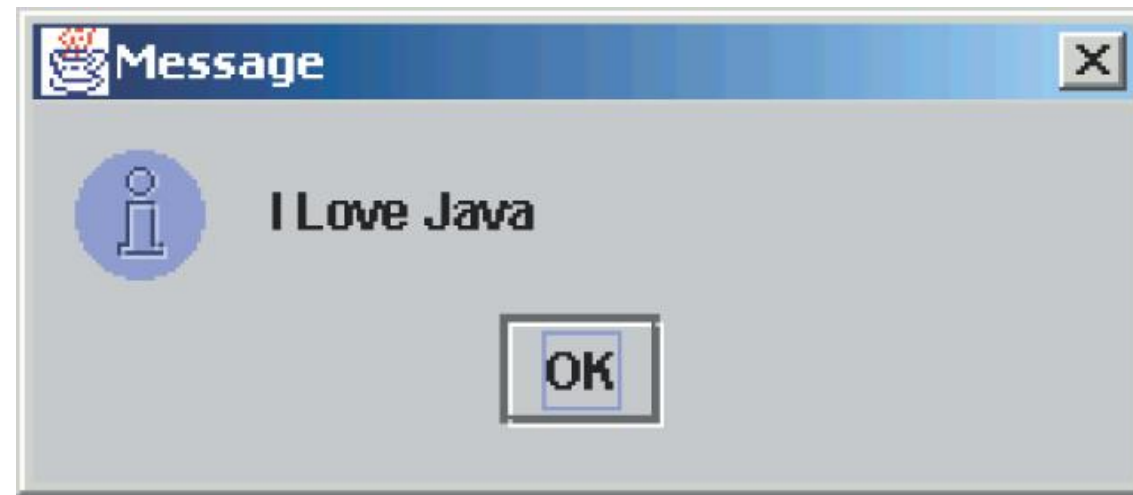


- **JOptionPane** класс нь хэрэглэгчээс оролт хүлээн авах эсвэл хэрэглэгч рүү үр дүн харуулахад ашигладаг. Үйлдлүүд:
 - **showMessageDialog** - үр дүнг харуулна.
 - **showInputDialog** - оролт хүлээн авна. Энэ үйлдэл тэмдэгт мөр төрлийн утга буцаадаг тул шаардлагатай төрөл рүү хувиргах шаардлагатай.



Гаралтанд JOptionPane ашиглах жишээ 1

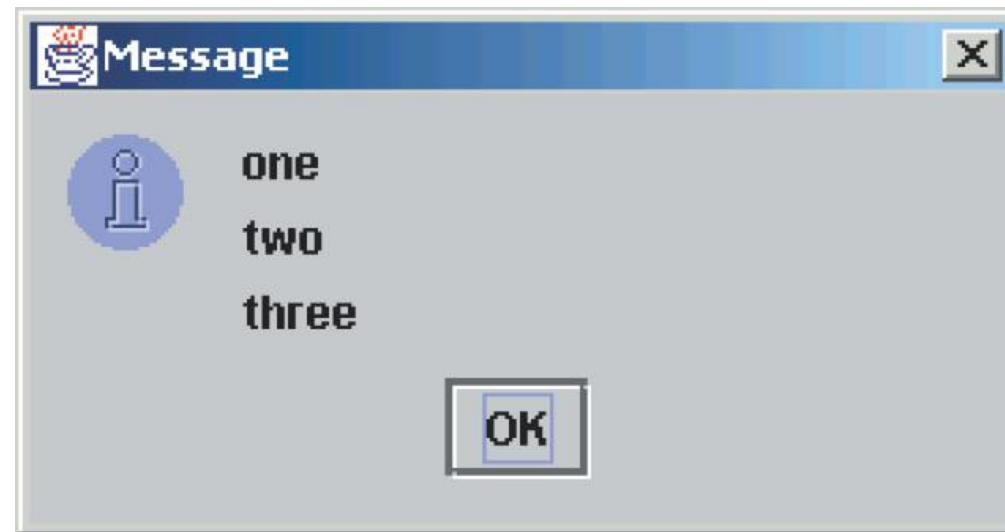
```
import javax.swing.*;  
.  
.  
.  
  
JOptionPane.showMessageDialog( null, "I Love Java" );
```



Гаралтанд JOptionPane ашиглах жишээ 2



```
import javax.swing.*;  
.  
.  
.  
  
JOptionPane.showMessageDialog( null, "one\ntwo\nthree" );  
//place newline \n to display multiple lines of output
```



Оролтонд JOptionPane ашиглах



```
import javax.swing.*;  
.  
.  
.  
  
String inputstr = JOptionPane.showInputDialog( null, "What is your name?" );
```





JFrame классаас удамшуулж ашигласнаар

- Өөрийн зохиосон дезайнаар цонх үүсгэхийн тулд **JFrame** классаас удамшуулдаг.
- **JFrame** класс нь ямар ч цонхонд хэрэг болох функцүүдээр хангагдсан байдаг.

Хоосон цонх үүсгэх



```
import javax.swing.*;  
class Ch7DefaultJFrame {  
    public static void main( String[] args ) {  
        JFrame defaultJFrame;  
        defaultJFrame = new JFrame();  
        defaultJFrame.setVisible(true);  
    }  
}
```



JFrame классаас удамшуулах



- Дэд класс үүсгэхдээ **extends** түлхүүр үг ашиглана.

```
import javax.swing.*;  
  
class Ch7JFrameSubclass1 extends JFrame {  
    . . .  
}
```

JFrame классаас удамшуулах



```
import javax.swing.*;

class Ch14JFrameSubclass1 extends JFrame {

    private static final int FRAME_WIDTH      = 300;
    private static final int FRAME_HEIGHT     = 200;
    private static final int FRAME_X_ORIGIN   = 150;
    private static final int FRAME_Y_ORIGIN   = 250;

    public Ch14JFrameSubclass1( ) {

        setTitle      ( "My First Subclass" );

        setSize       ( FRAME_WIDTH, FRAME_HEIGHT );

        setLocation   ( FRAME_X_ORIGIN, FRAME_Y_ORIGIN );

        setDefaultCloseOperation( EXIT_ON_CLOSE );

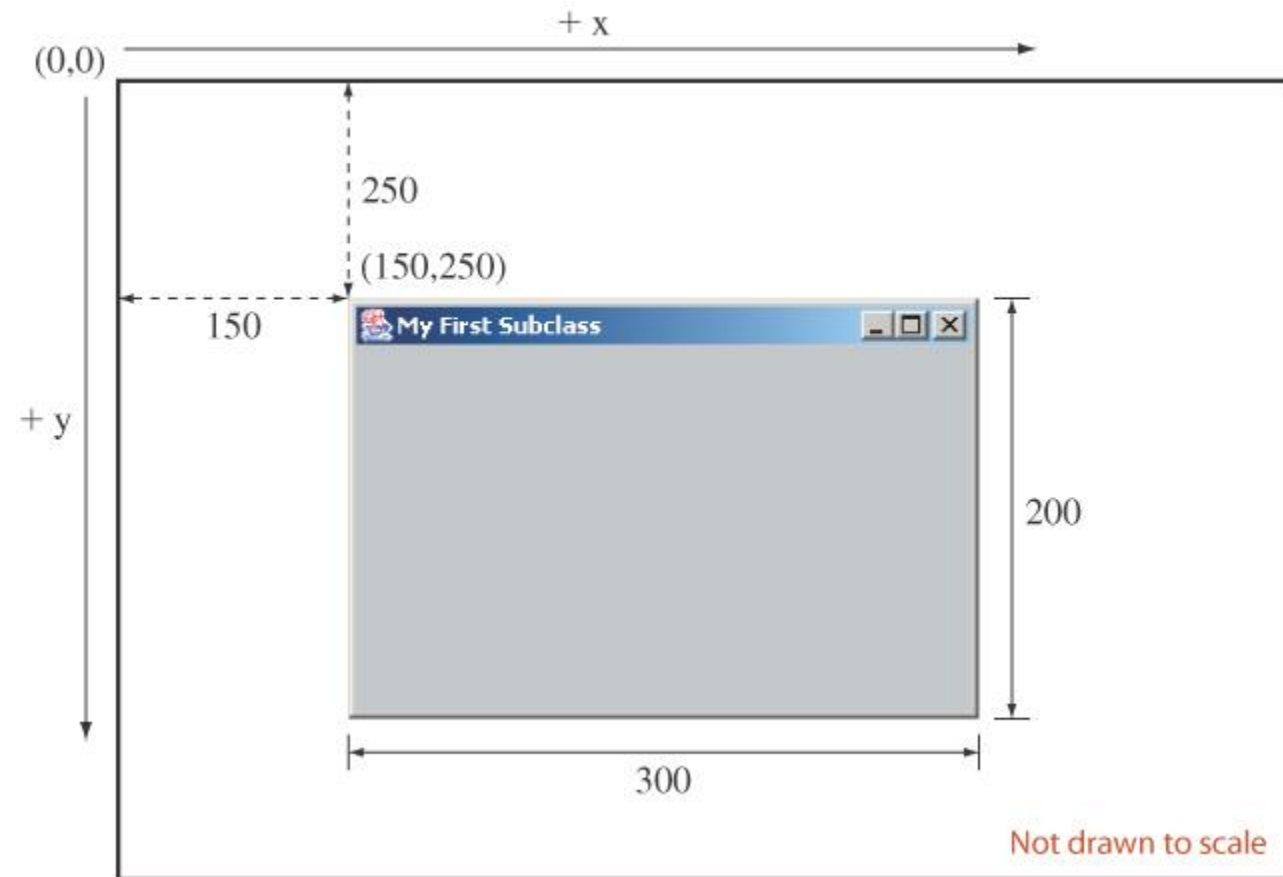
    }

}
```



JFrame класссаас удамшсан класс харуулах

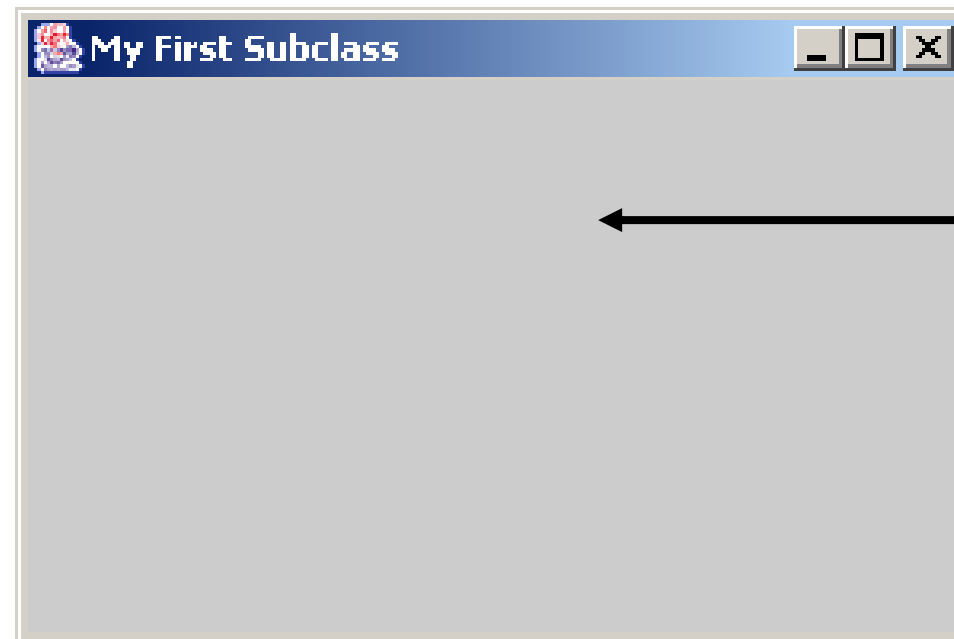
- Дэлгэцэнд хэрхэн харагдах вэ?





Цонхны гадаргуу буюу агуулгын самбар

- Агуулгын самбарт товч/button/, шошго/label/, скрол самбар /scroll bar/ зэрэг график объектууд байрлуулдаг.
- getContentPane үйлдэл ашиглан агуулгын самбарт хандана.



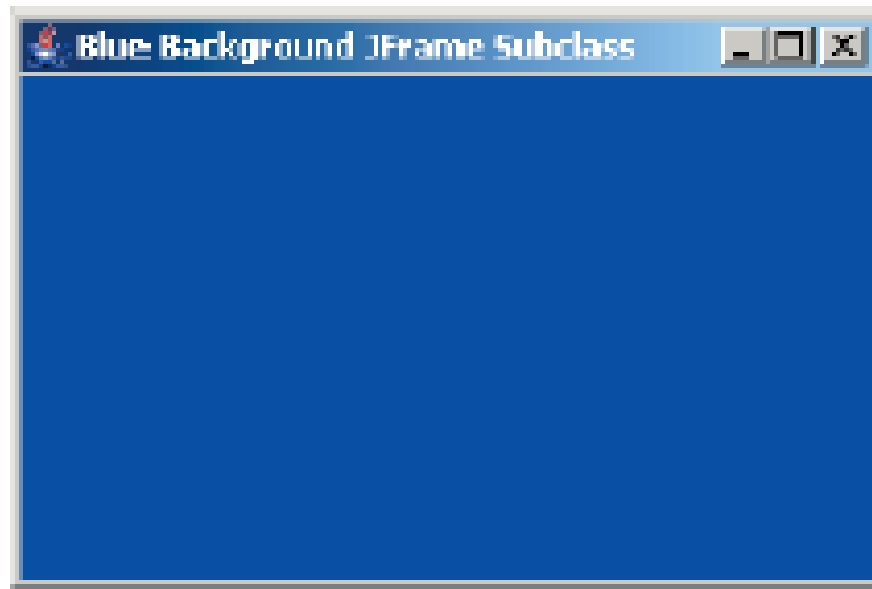
Саарал хэсэг бол
цонхны агуулгын
самбар



Дэвсгэр өнгө солих

- Агуулгын самбарын өнгийг цэнхэр болгох:

```
Container contentPane = getContentPane();  
contentPane.setBackground(Color.BLUE);
```



Цонхонд хэрэглэгчийн график объектууд байрлуулах



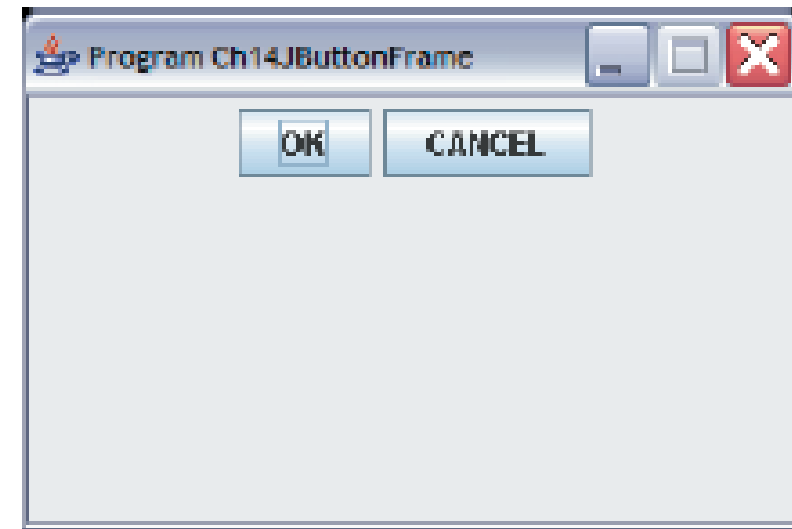
- Агуулгын самбарт график объектууд байрлуулах 2 арга байдаг. Үүнд:
 - *layout менежер* ашиглах
 - FlowLayout
 - BorderLayout
 - GridLayout
 - *үнэмлэхүй байршил* ашиглах
 - null layout менежер



Товч байрлуулах

- JButton объект нь доош дарагддаг товч байна.
- Энд FlowLayout ашиглан товчийг хэрхэн байрлуулахыг үзүүлэв.

```
contentPane.setLayout(new FlowLayout());  
okButton = new JButton("OK");  
cancelButton = new JButton("CANCEL");  
contentPane.add(okButton);  
contentPane.add(cancelButton);
```





Ивент барих - Event Handling

- товч дарах зэрэг график объекттой үйлдлийг *ивент* гэж нэрлэдэг.
- ивент боловсруулах механизмийг *ивент барих* гэнэ.
- Жава хэлний ивент барих загвар нь *delegation-based event model* гэж нэрлэгдсэн зарчим дээр суурилдаг.
- Энэ загвараар, ивент барих нь дараах 2 төрлийн объектоор хэрэгждэг. Үүнд:
 - ивент үүсгэгч объект - event source objects
 - ивент сонсогч объект - event listener objects

Ивент үүсгэгч объект



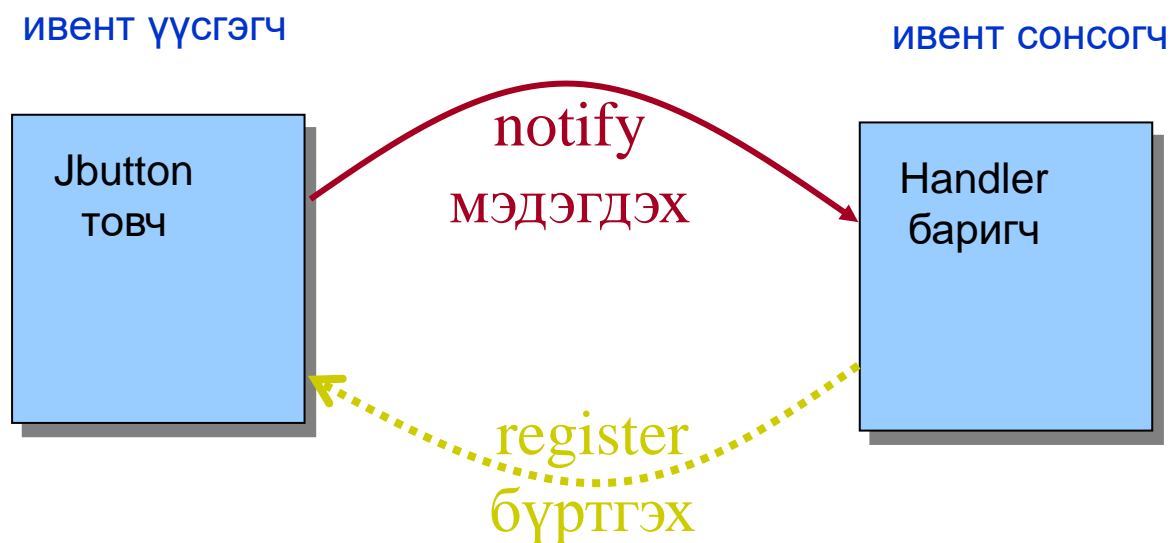
- Ивент үүсгэгч бол ивент болох график объект. Бид ивент үүсгэгч ивент үүсгэж байна гэж ярьдаг.
- Товч, текст хүрээ, жагсаалт хүрээ болон меню зэрэг нь ХГИ бүхий програмын өргөн ашиглагддаг ивент үүсгэгчид юм.

Ивент сонсогч объект



- Ивент сонсогч объект нь үүссэн ивентийн хариуг гүйцэтгэх үйлдлүүдийг агуулсан объект юм
- Сонгогч нь үүсгэгчтэй холбогдсон эсвэл түүнд бүртгэгдсэн байх ёстой. Ингэснээр үүсгэгч ивент үүсгэх үед түүнд мэдэгддэг.

Үүсгэгч болон сонсогчийг холбох



Сонсогч нь ивент үүсгэгчид **бүртгүүлсэн** байх ёстой.
Ингэснээр үүсгэгч ивент үүсгэх үед түүнд **МЭДЭГДДЭГ**.



Ивентийн төрлүүд

- Тухайн ивентийн төрлийг сонсогч гэж байдаг.

- Хулгана сонсогч нь хулганы ивентүүдийг барина.
- Item сонсогч нь item сонголтын ивент барина.

ГЭХ МЭТ

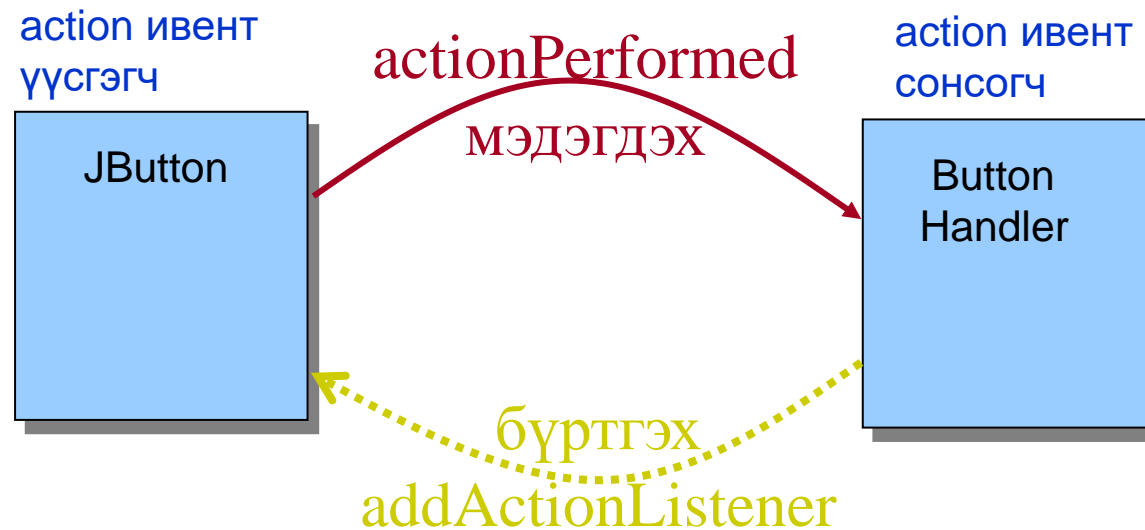
- Action ивент нийтлэг байдаг.

- товч дээр дарах нь action ивент үүсгэнэ
- менюнээс цэс сонгох нь action ивент үүсгэнэ

ГЭХ МЭТ

- **Action ивент үүсгэгч** action ивент үүсгэх бөгөөд **action ивент сонсогч** эдгээрийг барина.

Action ивент барих



```
JButton button = new JButton("OK");  
ButtonHandler handler = new ButtonHandler( );  
  
button.addActionListener(handler);
```


Interface класс



- Интерфейс нь зөвхөн тогтмол болон хийсвэр үйлдлүүд агуулна.
- Хийсвэр үйлдэл нь зөвхөн үйлдлийн толгой буюу үйлдлийн тодорхойлолттой байдаг. Үйлдлийн бие байхгүй. Интерфейсээс объект(тохиолдол) үүсгэж болдоггүй.
- Интерфейс нь зан төлөвийг заадаг.
- Интерфейс дэх хийсвэр үйлдлүүдийг классууд хэрэгжүүлдэг.
- Дурын класс интерфейсийг хэрэгжүүлж болно.



ActionListener интерфейс

- Ивент үүсгэгчийн **addActionListener** үйлдлийг дуудах үед, түүнд **ActionListener** интерфейсийг хэрэгжүүлж байгаа классын объектыг дамжуулах ёстой.
- ActionListener интерфейс **actionPerformed** гэсэн нэртэй 1 үйлдлийг агуулдаг.
- Иймээс **ActionListener** интерфейсийг хэрэгжүүлж байгаа класст **actionPerformed** үйлдлийн бие тодорхойлогдох ёстой.
- Action ивент үүсэх үед actionPerformed үйлдэл дуудагдах бөгөөд иймээс үүссэн ивентийн хариу үйлдлүүдийг энэ actionPerformed үйлдэлд бичдэг.

ButtonHandler класс



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

class ButtonHandler implements ActionListener {
    . . .
    public void actionPerformed(ActionEvent event) {
        JButton clickedButton = (JButton) event.getSource();

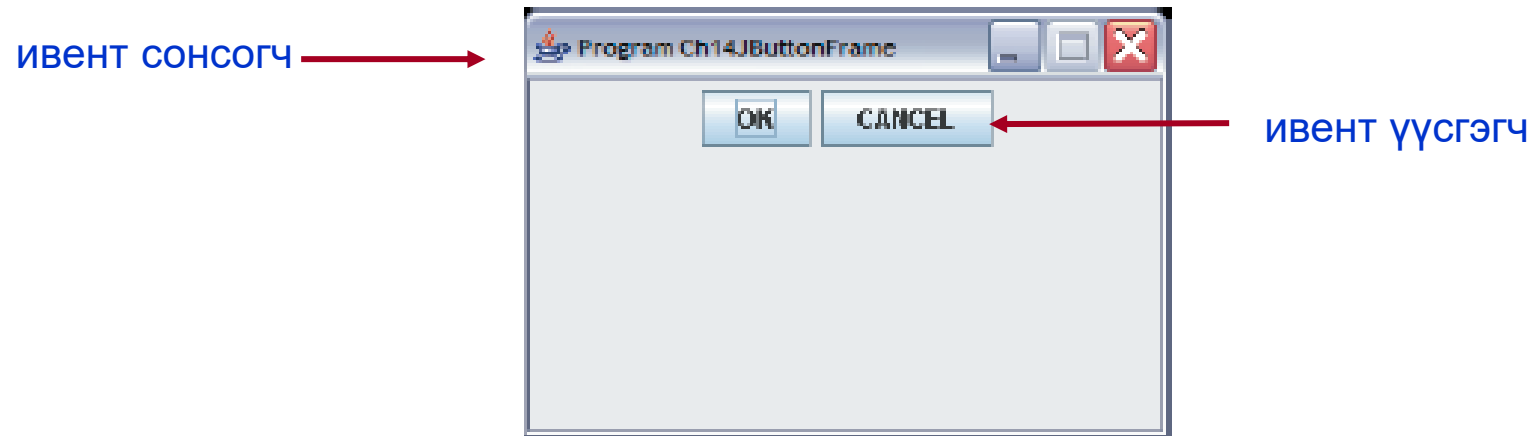
        JRootPane rootPane = clickedButton.getRootPane();
        Frame frame = (JFrame) rootPane.getParent();

        frame.setTitle("You clicked " + clickedButton.getText());
    }
}
```



Цонхыг ивент сонсогч болгох

- ButtonHandler шиг тусдаа ивент сонсогч класс бичихийн оронд, ивент үүсгэгчдийг агуулсан объект нь өөрөө ивент сонсогч болох аргыг өргөн ашигладаг.
- **Жишээ:** Энэ цонхыг өөр дээрх товчнуудыг action ивент сонсогч болгов.



Ch14JButtonFrameHandler



```
. . .  
class Ch14JButtonFrameHandler extends JFrame  
    implements ActionListener {  
    . . .  
    public void actionPerformed(ActionEvent event) {  
        JButton clickedButton = (JButton) event.getSource();  
  
        String buttonText = clickedButton.getText();  
  
        setTitle("You clicked " + buttonText);  
    }  
}
```



Тексттэй ажилладаг ХГИ классууд

- Swing сангийн дараах классууд тексттэй ажиллана:
 - **JLabel** - засварлах боломжгүй текст, зургийг харуулах.
 - **TextField** - нэг мөр текст оруулах.
 - **TextArea** - олон мөр текст оруулах. Мөн олон мөр текст харуулахад ашиглаж болно.

JTextField



- Нэг мөр текст оруулах боломжийг хэрэглэгчид өгнө.
- Хэрэглэгч ENTER товч дарах үед action ивент үүснэ.
- **getText** үйлдлээр хэрэглэгчийн оруулсан текстийг авна.

```
JTextField input = new JTextField( );  
input.addActionListener(eventListener);  
contentPane.add(input);
```

JLabel



- Засварлах боломжгүйгээр текст, зургийг харуулдаг.
- Хэрэв зураг харуулах бол **ImageIcon** объект дамжуулна.

```
JLabel textLabel = new JLabel("Please enter your name");  
contentPane.add(textLabel);
```

```
JLabel imgLabel = new JLabel(new ImageIcon("cat.gif"));  
contentPane.add(imgLabel);
```


Ch14TextFrame2





JTextArea

- Олон мөр текст оруулах боломжийг хэрэглэгчид өгнө.
- **setText** үйлдлээр текст оноож, одоо байгаа текстийг сольно.
- **append** үйлдлээр одоо байгаа текстийн араас залгана.

```
JTextArea textArea = new JTextArea( );  
.  
.  
.  
textArea.setText("Hello\n");  
textArea.append("the lost ");  
textArea.append("world");
```



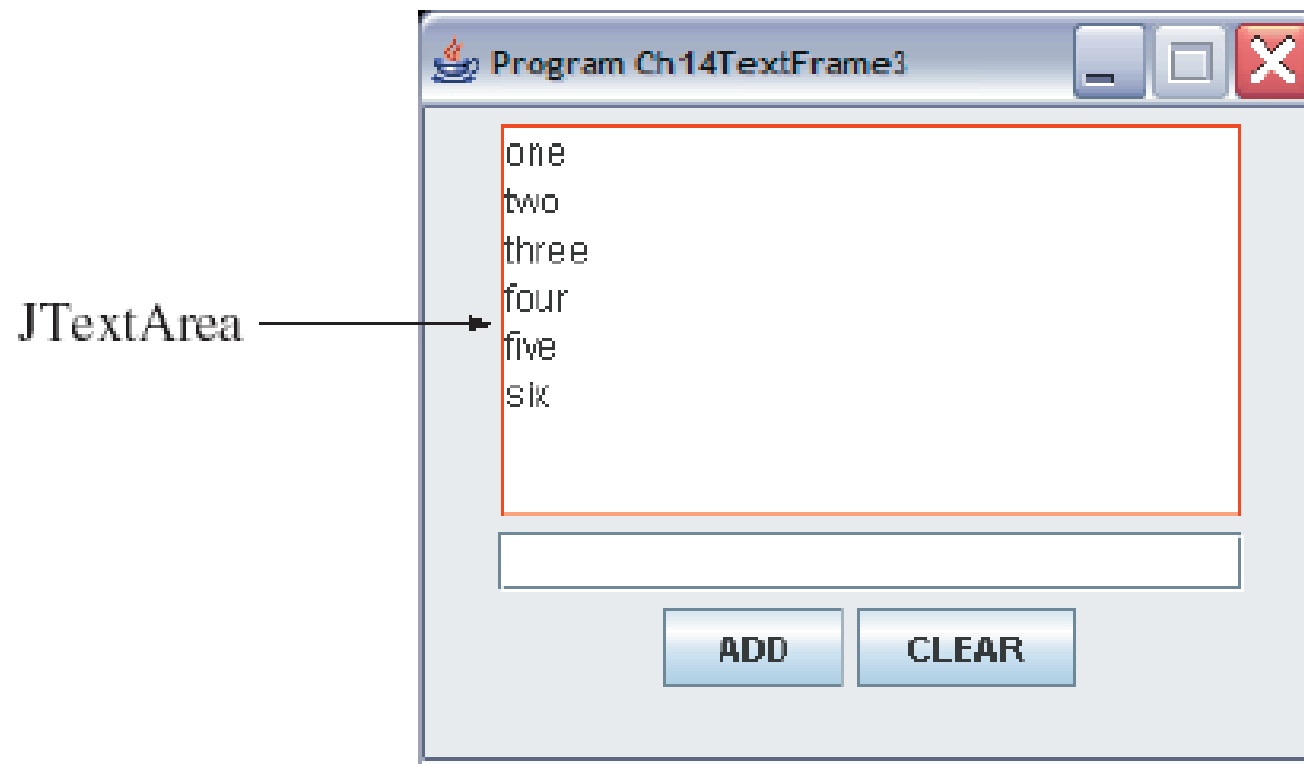
```
Hello  
the lost world
```

JTextArea

Ch14TextFrame3



- Ch14TextFrame3 цонхонд 6 үг оруулдаг жишээ



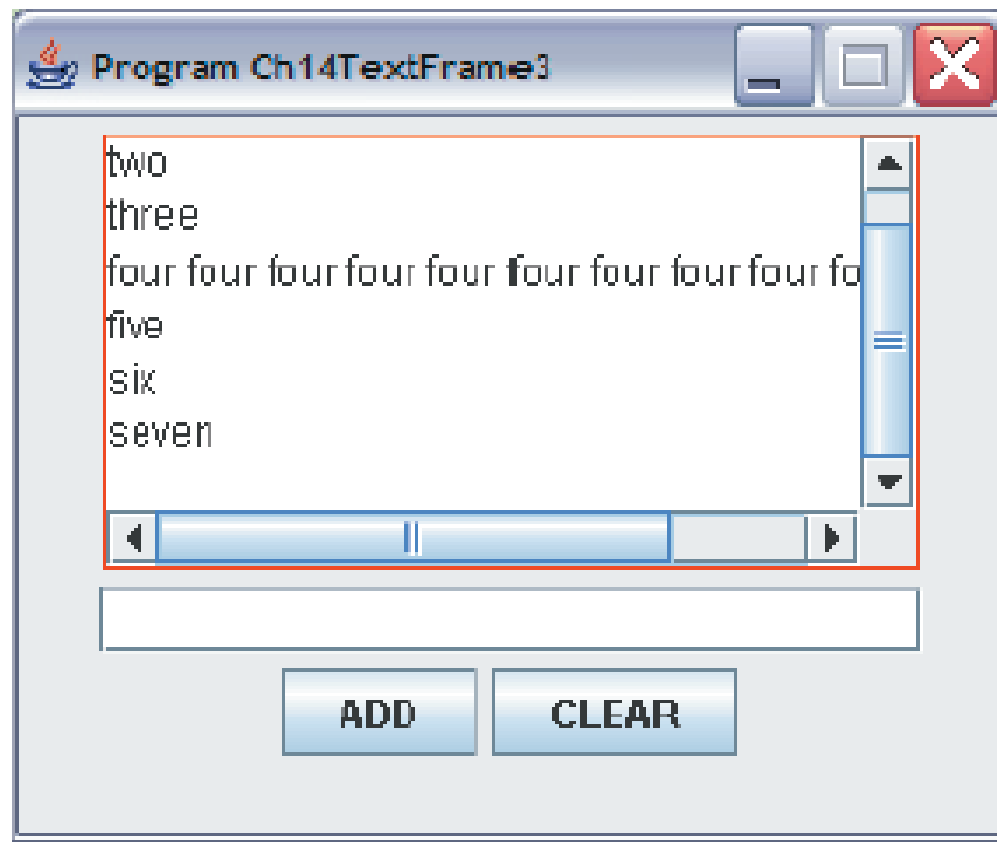


JTextArea цонхонд scroll bar оруулах

- JTextArea об'єктод эхэндээ scroll bar байдаггүй. Иймээс scroll bar нэмэхийн тулд түүний об'єктийг JScrollPane об'єктод байрлуулдаг.

```
JTextArea  textArea  = new JTextArea();  
  
. . .  
JScrollPane scrollText = new JScrollPane(textArea);  
  
. . .  
contentPane.add(scrollText);
```

scroll bar бүхий Ch14TextFrame3 цонх





Layout менежерүүд

- Layout менежер ХГИ объектууд гадаргуу дээр хэрхэн байрлахыг тодорхойлдог.
- Олон layout менежерүүд байдаг бөгөөд дараах 3 нийтлэг ашиглагддаг. Үүнд:
 - FlowLayout (Ch14FlowLayoutSample)
 - BorderLayout (Ch14BorderLayoutSample)
 - GridLayout (Ch14GridLayoutSample)

FlowLayout

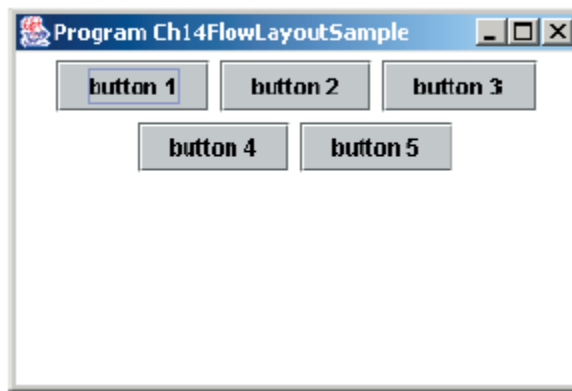


- Үүнийг ашигласнаар, график компонентүүд зүүнээс баруун тийш дарааллан байрладаг.
 - Хэрэв объектууд нэг мөрөнд багтахгүй бол багтаагүй нь дараагийн мөрөнд байрлана.
- Эхэнд нь мөр бүр дэх компонентууд гол руугаа зэрэгцсэн байна.
- Доторх объектийн хэмжээ өөрчлөгдөхөд бүх объектуудын байрлал өөрчлөгдөнө.

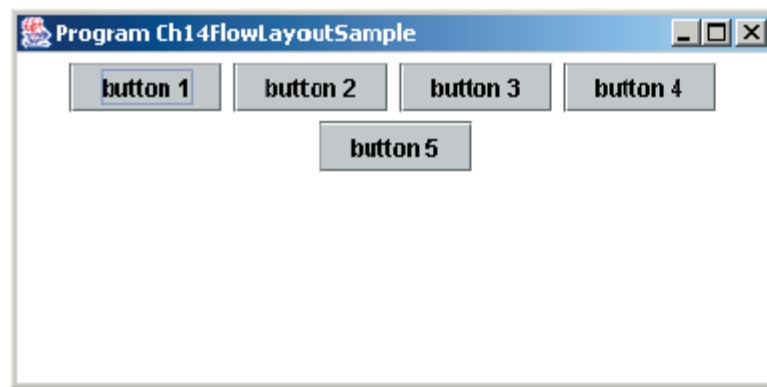
FlowLayout жишээ



FlowLayout
бүхий 5 товч



Гол руугаа зэрэгцсэн байна. FlowLayout үүсэх үед зэрэгжүүлэлтийг зааж болно.



Цонхыг өргөн болгосны дараа

BorderLayout

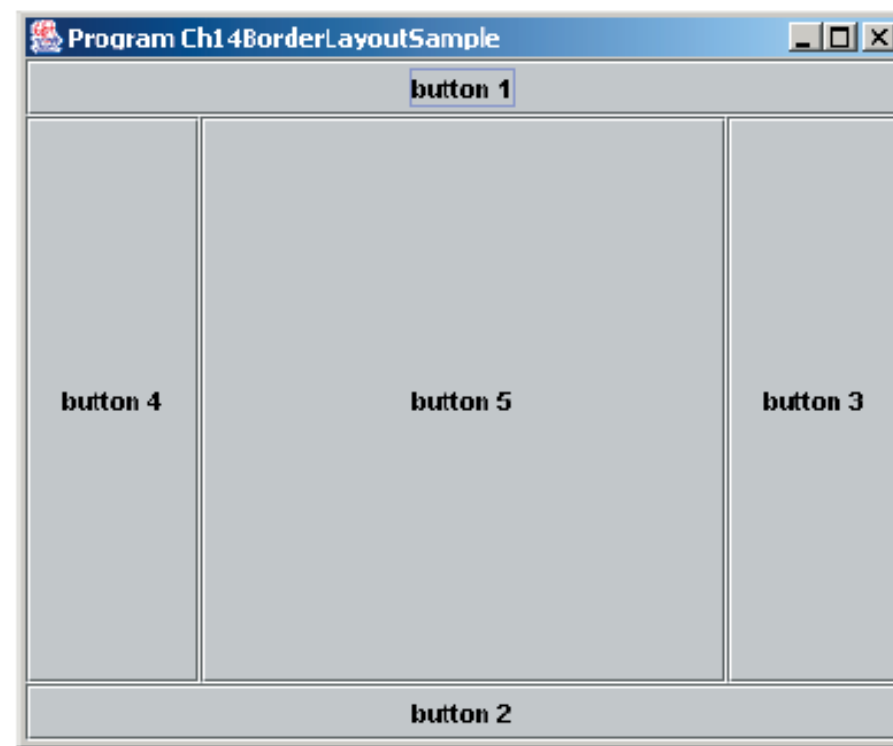
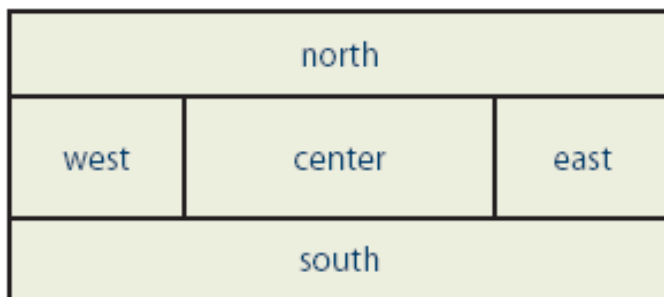
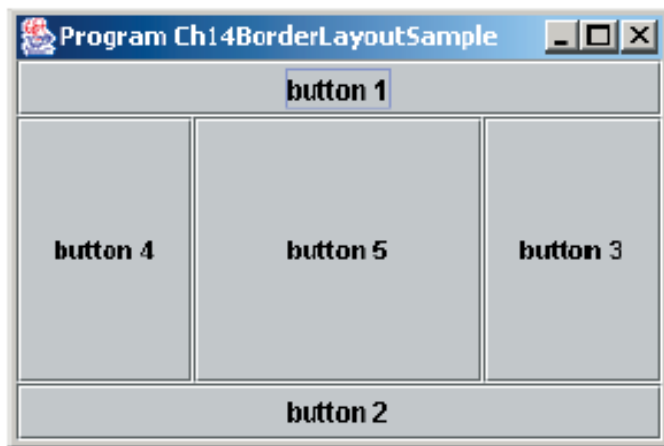


- Энэ layout менежер цонхыг төв, хойд, өмнөх, зүүн, болон баруун гэсэн 5 мужид хуваана.
- Хойд болон өмнөд муж зөвхөн өндрөөр ихсэж багасдаг.
- Баруун болон зүүн муж зөвхөн өргөнөөр ихсэж багасна.
- Төвийн муж өндөр болон өргөнөөр ихсэж багасна.
- Бүх мужийг ашиглах албагүй.

BorderLayout жишээ



Цонхны хэмжээг өөрчилсний дараа



GridLayout

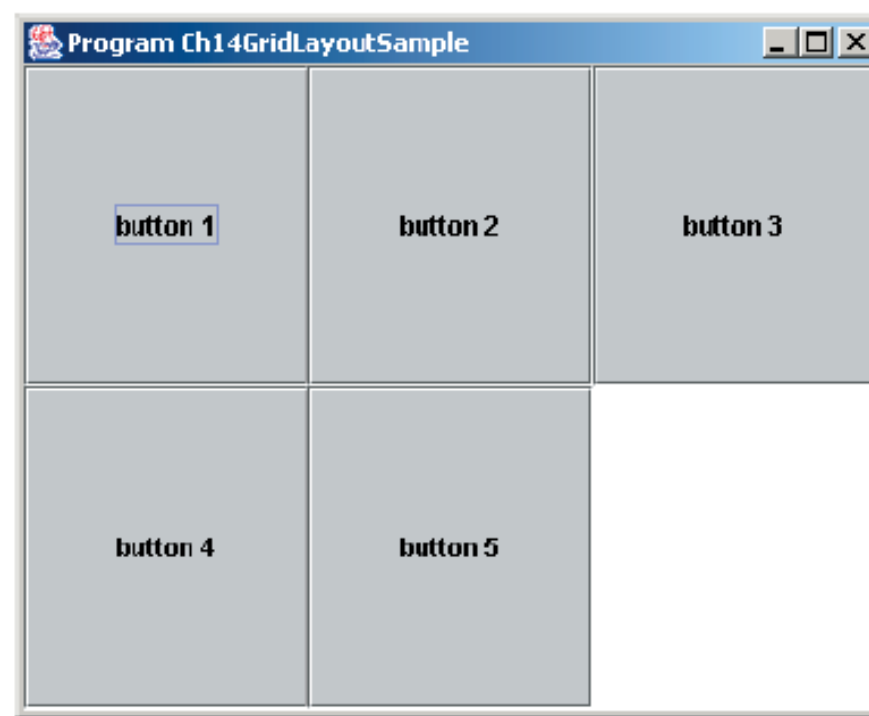
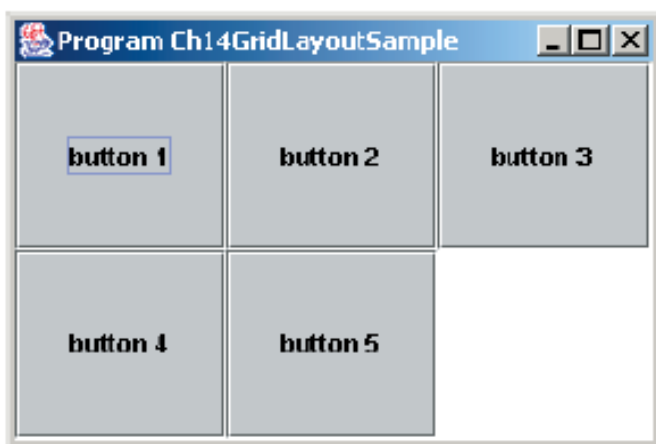


- Ижил хэмжээтэй $N \times M$ хүснэгтэд объектуудыг байрлуулна.
- Дээрээс доошоо, зүүнээс баруун чиглэлд байрлана.
- Цонхны хэмжээ өөрчлөгдсөний дараа мөр, баганы тоо хэвээрээ байна. Харин бүх нүдний өндөр, өргөн өөрчлөгдөнө.

GridLayout жишээ



Цонхны хэмжээг өөрчилсний дараа





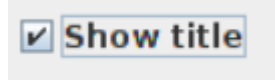
Багтсан panel

- Бүх график компонентуудыг нэг JPanel эсвэл бусад төрлийн контейнер дотор байрлуулах боломжтой боловч хэцүү байдаг.
- Хамгийн сайн арга бол олон panel ашиглаж, бусад panel –аа дотроо байрлуулсан panel ашиглах юм.
- Үүнийг дараах 2 жишээгээр үзүүлье.
 - Ch14NestedPanels1.java класс нь Tic Tac Toe тоглодог хэрэглэгчийн интерфейс.
 - Ch14NestedPanels2.java класс нь HiLo тоглодог хэрэглэгчийн интерфейс.



Бусад өргөн ашиглагддаг ХГИ компонентууд

- JCheckBox



- Ch14JCheckBoxSample1.java болон Ch14JCheckBoxSample2.java

- JRadioButton

- Ch14JRadioButtonSample.java

- JComboBox

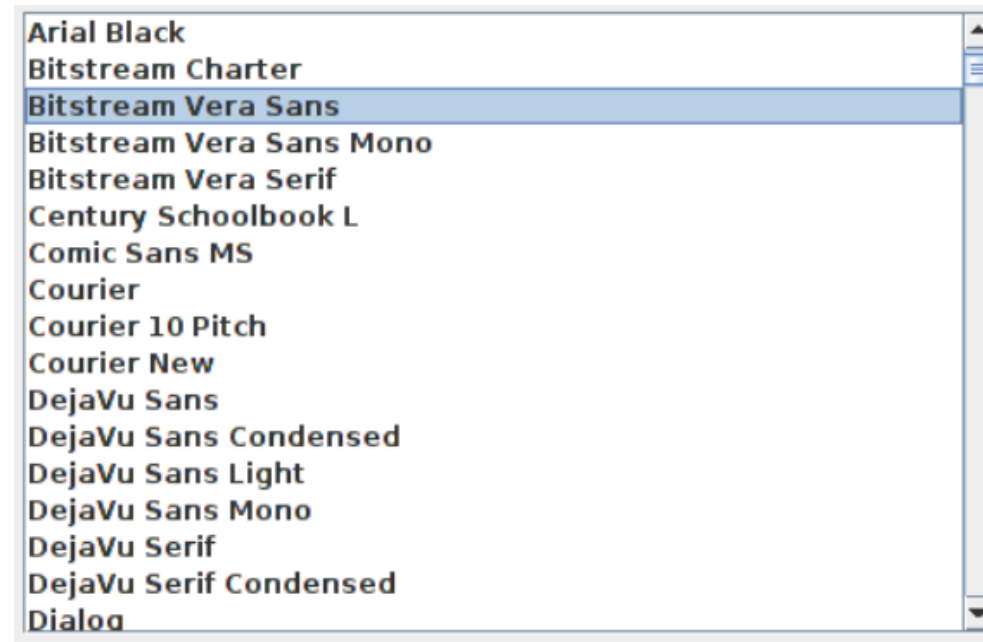
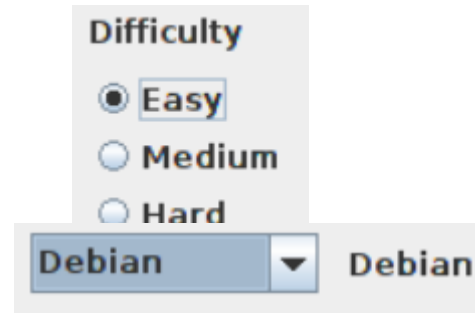
- Ch14JComboBoxSample.java

- JList

- Ch14JListSample.java

- JSlider

- Ch14JSliderSample.java

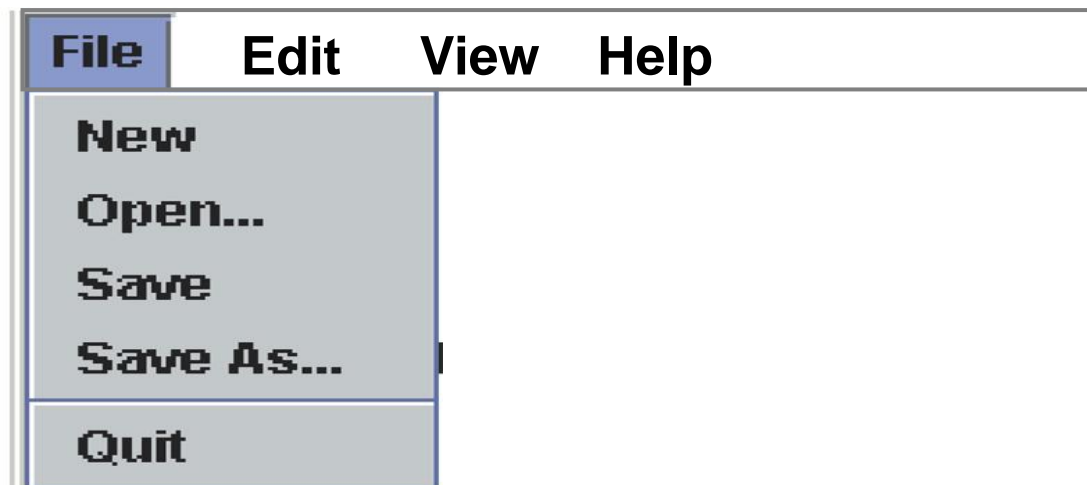




Цэс - Menu

- `javax.swing` пакет цэстэй ажиллах 3 класстай:
 - `JMenuBar`, `JMenu`, болон `JMenuItem`.
- `JMenuBar` бол цэсийн мөр. Цонх бүрт нэг байна.
- `JMenu` (File эсвэл Edit зэрэг) бол цэс сонголтуудын багц. `JMenuBar` нь олон `JMenu` объект агуулж болно.
- `JMenuItem` (Copy, Cut, эсвэл Paste зэрэг) бол `JMenu` объект доторх цэсний сонголтууд.
- Зөвхөн `JMenuItem` объект ивент үүсгэнэ.

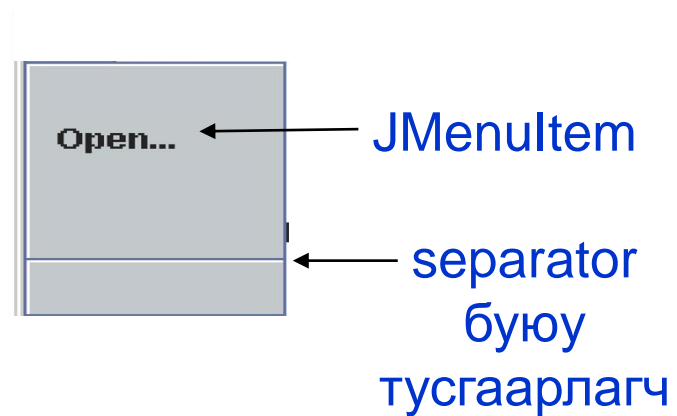
Цэсийн компонентууд



JMenuBar



JMenu





Цэс үүсгэх дараалал

1. JMenuBar объект үүсгэж, цонхтой холбох,
2. JMenu объект үүсгэх,
3. JMenuItem объектууд үүсгэж, JMenu объектод тэдгээрийг нэмэх,
4. JMenu объектыг JMenuBar объектод холбох.



Хулганы ивент барих

- Хулганы ивентэд хэрэглэгчийн дараах харилцан үйлчлэл хамаарна.
Үүнд:
 - хулганы хөдлөх
 - хулганы товч дараад чирэх
 - хулганы товч дээр дарах
- `MouseListener` интерфейс хулганы товчийг барина.
 - `mouseClicked`, `mouseEntered`, `mouseExited`, `mousePressed`, болон `mouseReleased`
- `MouseMotionListener` интерфейс хулганы хөдөлгөөнийг барина.
 - `mouseDragged` болон `mouseMoved`.
- `Ch14TrackMouseFrame` болон `Ch14SketchPad`

ДҮГНЭЛТ



- Цонхны зохиомжийг хэрэгжүүлэхэд JFrame классаас удамшуулах,
- Жавагийн delegation-д суурилсан ивент загварыг хэрэглэх ивент удирдлагатай програм бичих,
- layout менежер болон багтсан panel ашигласан цонхон дээр график объектууд байрлуулах,
- javax.swing пакетаас JButton, JLabel, ImageIcon, JTextField, JTextArea, JCheckBox, JRadioButton, JComboBox, JList, болон JSlider класс ашиглах,
- Цэс ашиглах,
- Хулганы ивент боловсруулах.