

קורס JAVA

המרצה: שאדי עסאקלה

ממשק משתמש – GUI

הספרייה הגרפית AWT

- AWT (Abstract Window Toolkit) כוללת מספר מרכיבי יסוד:
- רכיב - Component ממשק משתמש בסיסי כגון: תווית, כפתור, רשימה, תיבות גלילה, רכיבי טקסט.
- מיכל - Container רכיב המכיל רכיבים אחרים כגון: מסגרת (Frame), תיבת דו-שיח, פנל Panel (Applet).
- תפריטים - Menus משולבים בחלון מסגרת (Frame).
- מודל האירועים - (Event Model) מגדיר את המנגנון שבו התכנית מגיבה לפעולות המשתמש כגון: לחיצה על מקשי העכבר, הקשה על המקלדת וכו'.

פונקציות עקריות לשימוש במיכל

- add() - הוספת רכיב למיכל.
- getComponentCount() - קבלת מספר הרכיבים במיכל.
- getComponent() - קבלת מערך הרכיבים במיכל.
- removeAll() - הסרת כל הרכיבים המוכלים.
- get/setLayout() - קבלת/קביעת סגנון סידור הרכיבים.

סגנון	תיאור
GridLayout(int row, int col)	סידור הרכיבים במספר קבוע של שורות ועמודות
FlowLayout()	סידור זרימה. הרכיבים מסודרים באופן עוקב משמאל לימין ומלמעלה למטה
BorderLayout()	סידור הרכיבים בגבולות המיכל: צפון, מערב, דרום, מזרח ואמצע

מיכל Fame

דוגמא:

```
import java.awt.*;
public class Prog {

    public static void main(String[] args) {
        // TODO Auto-generated method stub
        Frame f = new Frame("This is my first frame");
        f.setVisible(true);
    }
}
```

רכיבי SWING

- רכיבים גרפיים המקבילים לרכיבים ממשפחת Component שבספריה AWT. רכיבי Swing עשירים יותר ואינם תלויים במערכת ההפעלה.
- ממשק משתמש בנוי ממספר רכיבים בסיסיים
- רכיב Component - רכיב ממשק משתמש בסיסי כגון: תווית, כפתור, רשימה, תיבות גלילה, רכיב טקסט.
- מיכל Container - רכיב המכיל רכיבים אחרים כגון: מסגרת (JFrame), תיבת דו-שיח, פנל (JPanel), JApplet.
- תפריטים JMenus - משולבים בחלון מסגרת (JFrame).
- מודל האירועים (Event Model) - מגדיר את המנגנון שבו התכנית מגיבה לפעולות המשתמש כגון: לחיצה על מקשי העכבר, הקשה על המקלדת וכו'.
- העיקרון בבניית ממשק משתמש הינו "הכלה": יש להגדיר מיכל (container) כלשהו, למשל מסגרת חלון, שבו "מונחים" הרכיבים (component) הנדרשים. את הרכיבים, למשל כפתור, יש להוסיף ע"י שימוש במתודה add() של המיכל. לבסוף יש להוסיף לרכיב מאזין (listener) שיהווה את הקשר בין הרכיב לתוכנית כך שפעולה על הרכיב, למשל לחיצה עליו באמצעות העכבר, תבצע משהו ספציפי בתוכנית.

דוגמא - חלון בסיסי:

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

public class EmptyTest {

    public static void main(String[] args) {
        JFrame f = new JFrame("This is an empty frame");
        f.setSize(100,100);
        f.show(); // f.setVisible(true); לשים לב לשוני
    }
}
```

רכיבים

רכיב הוא הישות הבסיסית ביותר במנגנון ממשקי המשתמש ב-Java ומיוצג על ידי המחלקה Component, הנגזרת מ-Object. הרכיב כולל פעולות גרפיקה בסיסיות כגון: קביעת מיקום, קביעת גודל, הצגה/הסתרה, קביעת הגופן, טיפול באירועים.

מתודות עיקריות לרכיב:

קטגוריה	מתודה	תיאור
מיקום וגודל	getBounds() / setBounds()	קבלת/קביעת מיקום הרכיב
	getFont() / setFont()	קבלת/קביעת גופן הרכיב
	getSize() / setSize()	קבלת/קביעת גודל הרכיב
עדכון ציור והדפסה	invalidate()	הפיכת ללא תקף וציור מחדש
	paint()	צביעת הרכיב לחלון
	repaint(), update()	צביעה מחדש, עדכון תצוגה
	print()	הדפסת רכיב
פרמטרי תצוגה	getCursor() / setCursor()	קבלה/קביעת הסמן שיוצג במעבר כל רכיב
	getLocation() / setLocation()	קבלת/קביעת מיקום הרכיב
	getName() / setName()	קבלה/קביעת שם הרכיב
	isVisible() / setVisible()	קריאת / קביעת הרכיב כנראה
	setEnabled(false)	קביעת הרכיב כבלתי מאפשר

לחצנים

- כל מחלקות הלחצנים יורשים מהמחלקה AbstractButton
- JButton – לחצן בסיסי
- BasicArrowButton – לחצן חץ בסיסי
- יש לבצע import עבור javax.swing.plaf.basic.*
- מציגים חץ בהתאם לסוג המתבקש
 - BasicArrowButton.NORTH – למעלה
 - BasicArrowButton.SOUTH – למטה
 - BasicArrowButton.EAST – ימינה
 - BasicArrowButton.WEST – שמאלה
- JToggleButton – לחצן דו-מצבי
- לחצן זה שומר על מצבו האחרון, "פעיל" או "כבוי"
- JCheckBox – תיבת סימון

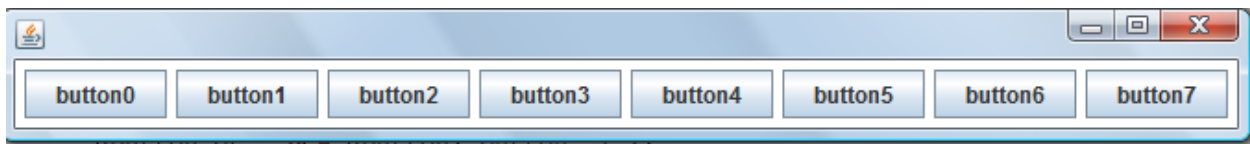
התווית Label

```
void func(Container container)
{
    Label lab = new Label("This is my Label");
    container.add(lab);
}
```

עיצוב בעזרת Layout managers:

Flow: ממלא שורות. אם שורה נגמרת, יורד לשורה הבאה.

```
import java.awt.*;
import javax.swing.*;
public class LayoutFrame extends Frame {
    public LayoutFrame()
    {
        setLayout(new FlowLayout());
        for(int i=0; i<8; i++)
        {
            JButton bt = new JButton("button" + i);
            add(bt);
        }
        pack();
    }
    public static void main(String[] args) {
        LayoutFrame f = new LayoutFrame();
        f.show();
    }
}
```



```
frame.setLayout(new FlowLayout());
```

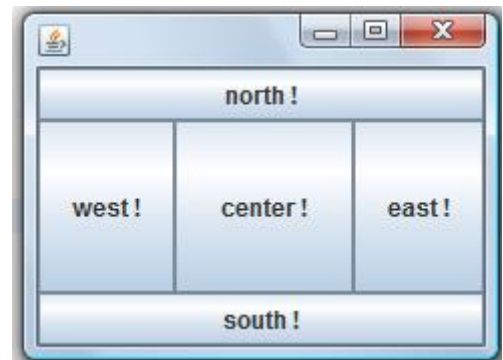
```
for(int i=0; i<5; i++)
```

```
frame.add(new Button("button " + i));
```

Border: ממקם רכיבים במרכז, צפון, דרום, מזרח ומערב.

```
public LayoutFrame()
{
    setLayout(new BorderLayout());
    add( new JButton("center !"), BorderLayout.CENTER);
    add( new JButton("south !"), BorderLayout.SOUTH);
    add( new JButton("north !"), BorderLayout.NORTH);
    add( new JButton("east !"), BorderLayout.EAST);
    add( new JButton("west !"), BorderLayout.WEST);

    pack();
}
```



```
frame.setLayout(new BorderLayout());
```

```
frame.add(BorderLayout.CENTER, new Button("Button 0"));
```

```
frame.add(BorderLayout.NORTH, new Button("Button 1")); frame.add(BorderLayout.EAST,  
new Button("Button 2")); frame.add(BorderLayout.SOUTH,new Button("Button 3"));
```

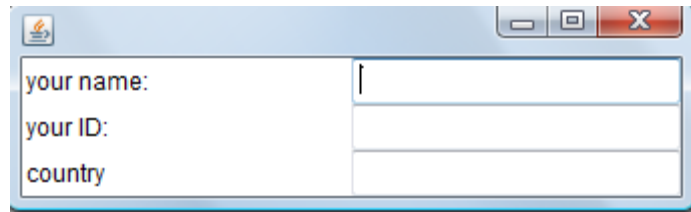
```
frame.add(BorderLayout.WEST, new Button("Button 4"));
```



Grid: ממקם רכיבים בצורה טבלאית. Grid מתאים גם לעיצוב מהיר (גם לא מושלם) של טופס פשוט.

```
public LayoutFrame()
{
    setLayout(new GridLayout(0,2)); // עמודות. וכמה שצריך שורות 2
    add( new Label("your name:"));
    add( new TextField(20));
    add( new Label("your ID:"));
    add( new TextField(20));
    add( new Label("country"));
    add( new TextField(20));

    pack();
}
```

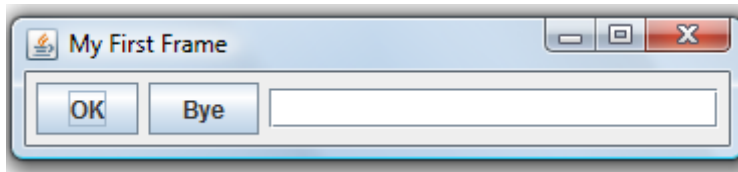


חלון עם רכיבים:

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

public class MyFrame extends JFrame{
    JButton okBt = new JButton("OK");
    JButton byeBt = new JButton("Bye");
    JTextField fieldBt = new JTextField(20);
    public MyFrame() throws HeadlessException {
        super("My First Frame"); //super
        setLayout(new FlowLayout()); //קביעת מידיניות עיצוב
        add(okBt); //נעיצת הרכיבים בחלון
        add(byeBt);
        add(fieldBt);
        pack(); //דחיסת החלון
        //or : setSize(200,200);
    }
    public static void main(String[] args) {
        MyFrame f = new MyFrame();
        f.show();
    }
}
```

```
}
```



מדגם רכיבי AWT נוספים:

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

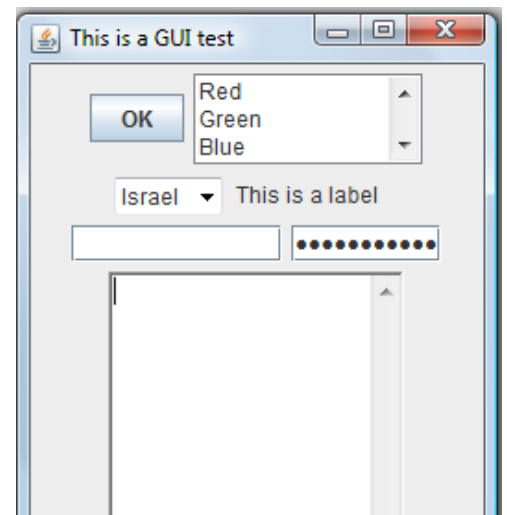
public class MyFrame extends JFrame{
    JButton button = new JButton("OK"); // כפתור
    List list = new List(3);           // רשימה- 3 שורות נראות
    Choice choice = new Choice();      // בחירה
    Label label1 = new Label("This is a label"); // תווית
    JTextField field = new JTextField(10); // שדה טקסט
    JPasswordField pf = new JPasswordField("Hidden text"); // שדה סיסמה
    TextArea area = new TextArea(10,20); // שדה טקסט

    public MyFrame() throws HeadlessException {
        super("This is a GUI test");

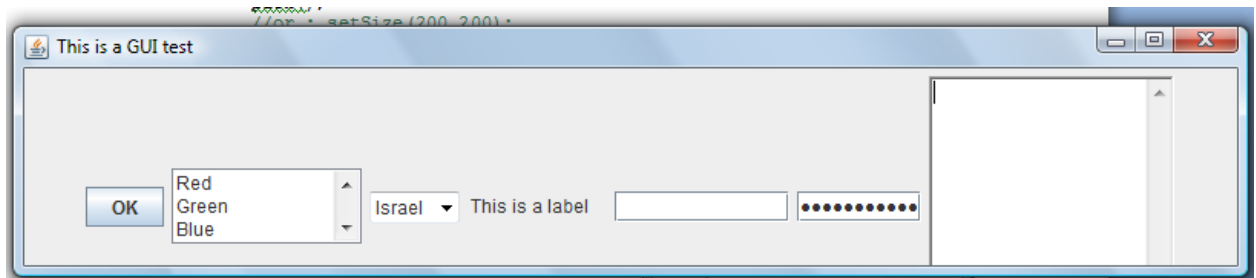
        list.add("Red"); // הוספת 4 פריטים תגרום להוספת סרגל גלילה
        list.add("Green");
        list.add("Blue");
        list.add("White");
        choice.add("Israel"); // הוספת פריטים לבחירה
        choice.add("USA");
        setLayout(new FlowLayout()); // הוספת הרכיבים לחלון
        add(button);
        add(list);
        add(choice);
        add(label1);
        add(field);
        add(pf);
        add(area);
        this.pack();

        pack();
        //or : setSize(200,200);
    }

    public static void main(String[] args) {
        MyFrame f = new MyFrame();
        f.show();
    }
}
```



}



שימוש ב Panels:

3 העיצובים המוכנים שראינו לא מאפשרים לבנות כל סוג של ממשק גרפי. Panels מאפשרים עיצוב מודולארי.

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

public class MyForm extends Frame{
    protected JTextField nameField = new JTextField(20);
    protected JTextField salaryField = new JTextField(20);
    protected Choice countries = new Choice();
    protected JTextArea resultArea = new JTextArea(10,10);
    protected JButton finishButton = new JButton("Finish");
    protected JButton clearButton = new JButton("Clear");

    public MyForm()
    {
        super("Your details:");
        countries.add("France");
        countries.add("Israel");
        countries.add("UK");
        countries.add("USA");

        //עיצוב . ומדינה משכורת, שם עבור פאנל Grid
        JPanel p = new JPanel(new GridLayout(0,2));
        p.add(new Label("name"));
        p.add(nameField);
        p.add(new JLabel("salary:"));
        p.add(salaryField);
        p.add(new Label("country:"));
        p.add(countries);

        JPanel p2 = new JPanel(new FlowLayout());
        p2.add(finishButton);
        p2.add(clearButton);
    }
}
```



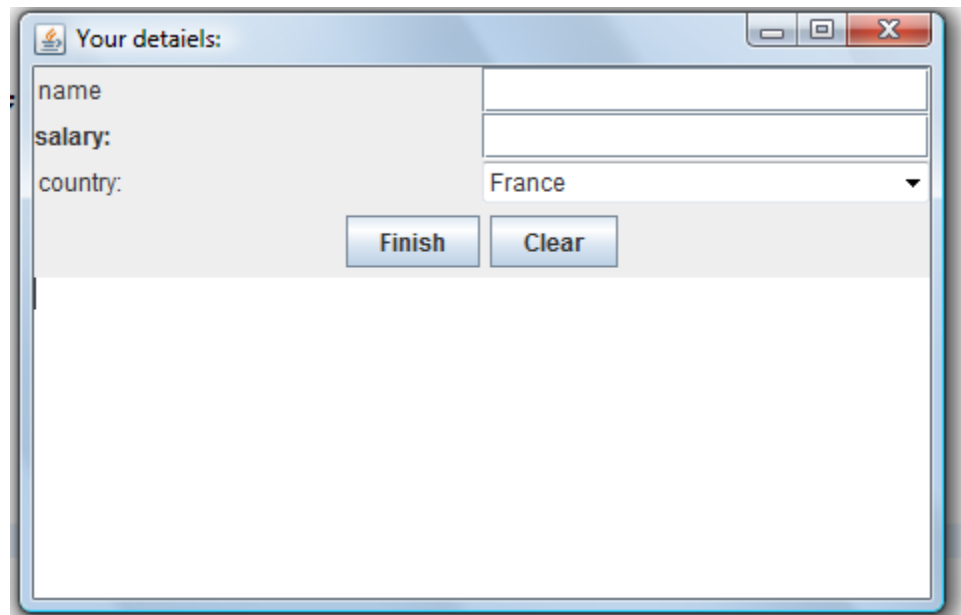
```

setLayout(new BorderLayout()); // חלון ראשי: עיצוב
// Border
add(p, BorderLayout.NORTH); // מכיל את הפאנלים שהוספנו לעיל
add(p2, BorderLayout.CENTER); // resultArea וכן את ה
add(resultArea, BorderLayout.SOUTH);

pack();
}

public static void main(String[] args) {
    MyForm f = new MyForm();
    f.show();
}
}

```



פלט- חלון מעוצב בעזרת פאנלים:

בצפון- פאנל (שם, משכורת, מדינה) שעיצובו הפנימי הוא Grid

במרכז- פאנל (כפתורים) שעיצובו הנימי Flow

בדרום- שטח טקסט (ללא פאנלים)

• רכיבי TextField, TextArea

- המתודה String getText(), מחזירה מחרוזת ובה הטקסט הנוכחי בשדה.

- המתודה void setText(String txt) מאפשרת לתוכנית לכתוב מחרוזת לתוך רכיב הטקסט (תוך מחיקת כל טקסט קודם).
- כברירת מחדל, המשתמש חופשי להקליד טקסט לרכיב. אם תרצו למנוע מהמשתמש להקליד לתוכו (רכיב טקסט לפלט בלבד), השתמשו ב setEditable(false).
- שדה קסט מכיל שורה בודדת, שטח טקסט מכיל מספר שורות (אם הוכנסו יותר שורות מכפי שניתן לראות, יופיעו פסי גלילה).
- עבור שטח טקסט קיימת גם מתודה void append(String txt) המוסיפה טקסט מבלי למחוק את התוכן הקודם.

• רכיבי List, Choice

- כוללים מספר שורות לבחירה.
הוספת שורה: void add(String line);
קבלת השורה המסומנת כרגע: String getItemSelected();
קבלת אינדקס השורה המסומנת כרגע: int getItemSelectedIndex();
ומתודות נוספות לעריכה כמו: (remove, removeAll, replace, insert...)
- List: מציגה מספר שורות. במתודה הבונה ניתן להגדיר כמה שורות יוצגו על המסך (אם נוספו יותר שורות מזה, יופיעו פסי גלילה). כברירת מחדל, ניתן לבחור רק שורה אחת בכל פעם. כדי לאפשר בחירת מספר שורות, קראו ל: void setMultipleMode(true);
- Choice: רשימה הכוללת מספר שורות, אבל נפתחת רק בלחיצת כפתור. כאמור, ניתן לבחור רק שורה בודדת בכל פעם.

תיבת סימון

```
Frame frame = new Frame("My First Frame");
Panel pan = new Panel();
pan.setLayout(new GridLayout(0,3));
Label lab2 = new Label("Choose one");
frame.add(lab2);
CheckboxGroup cbg = new CheckboxGroup();
Checkbox ch1 = new Checkbox("Israel", cbg, true);
Checkbox ch2 = new Checkbox("USA", cbg, false);
Checkbox ch3 = new Checkbox("France", cbg, false);
pan.add(ch1);
```

```
pan.add(ch2);  
pan.add(ch3);  
frame.add(pan);
```

יצירת חלונות הודעה/קלט

```
JOptionPane.showInputDialog("insert Id");  
JOptionPane.showMessageDialog(clearButton, "mmm");
```

תרגיל כיתה:

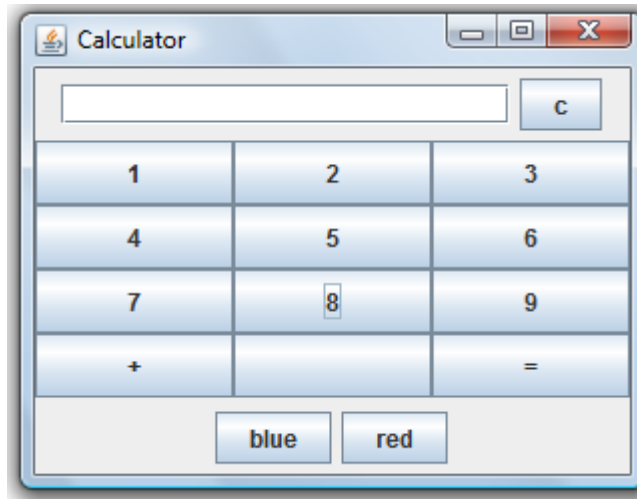
1. בניית משק משתמש של מחשבון ב AWT

חלק א':

- פיתחו פרויקט חדש בשם : Calculator
- הוסיפו חלון בסיסי ריק.
- הוסף 13 כפתורים (= + 0 9 1 c)
- הוסיף שדה טקסט.
- התאם את גודל החלון לרכיבים שבו.

חלק ב':

- יש לסדר את הרכיבים ע"י אחת משיטות ה Layout.
- בחרו את הצורה בה יראה המחשבון שלכם.
- דוגמה:



חלק ג':

- סדרו את החלון כך שחולק לשלושה Panels:
 1. ב Panel העליון יהיה שדה הטקסט והכפתור
 2. ב Panel האמצעי יהיו כל יתר הכפתורים
 3. ל Panel התחתון הוסיפו את הכפתורים הבאים blue ו red