

## אפליקציות עם ממשק משתמש גרפי

### שימוש בספריית Swing של ג'אווה ליצירת אפליקציות מבוססות GUI

#### מבוא

ממשק משתמש גרפי (באנגלית: **GUI - Graphical User Interface**) הוא ממשק משתמש לתוכנה/אפליקציה, המבוסס על רכיבים המעוצבים בצורה גרפית (להבדיל מעיצוב טקסטואלי בלבד) שמוצגים למשתמש על המסך. רכיבים גרפיים אלה גם מסוגלים להגיב לחיצות עכבר, מקלדת, נגיעה וכו'.

ממשק משתמש גרפי, משולבים אלמנטים גרפיים כחלונות, צלמיות, פקדים כדוגמת תפריטים וכפתורים. הממשקים הגרפיים מאפשרים תצוגה גמישה יותר, במיוחד בצבעים וגופנים, הבהרת כוונת הממשק והשימוש בה, באמצעות סמלים וצלמיות, ואינטראקציה קלה ושימושית יותר במחשב. ממשק משתמש גרפי העושה שימוש בעכבר, כדי לאפשר למשתמש לבצע אינטראקציה נוחה ומהירה עם רכיבי הממשק של האפליקציה. במחשבי לוח ובסמארטפונים נעשה שימוש נרחב בממשק משתמש גרפי, המתאפיין במסך מגע, שבו ההצבעה נעשית באמצעות אצבעות כף היד.

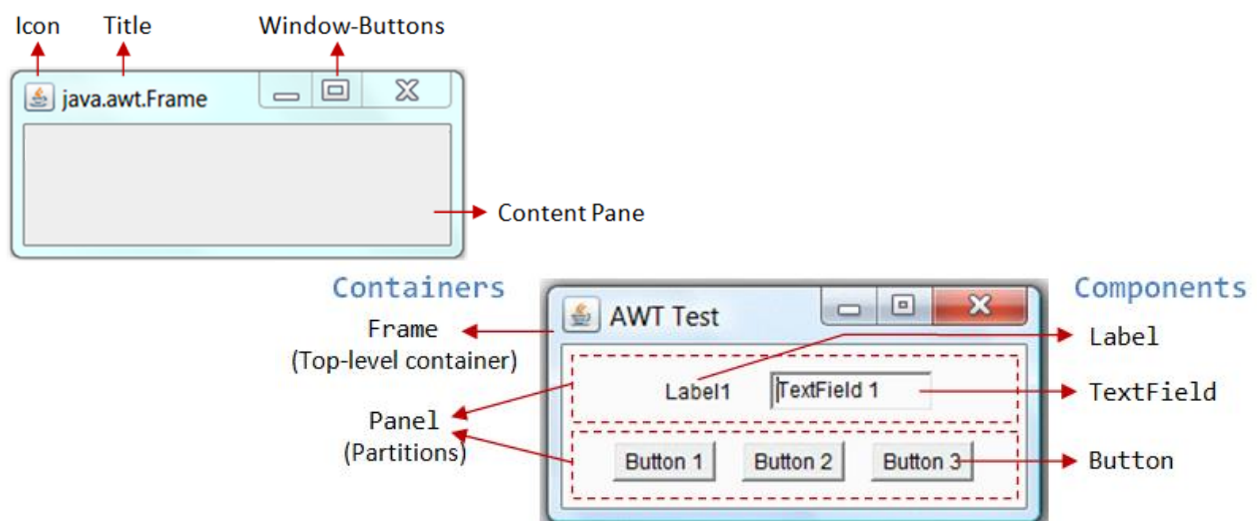
בהנדסת תוכנה קיים עקרון שקובע שיש להפריד בין רכיבי ממשק המשתמש בתוכנה לבין שאר החלקים, ובפרט רכיבי הלוגיקה. דרך זו מאפשרת להקטין את הצימוד בין חלק התוכנה, ולפיכך להקל על עריכת שינויים בממשק המשתמש.

#### הספרייה Swing

בשפת ג'אווה קיימת ספרייה בשם **Swing** ובה מחלקות המגדירות טיפוסים מהם ניתן ליצור רכיבים לממשק משתמש גרפי כגון: חלונות, כפתורים, תוויות טקסט, רשימות גללות, ועוד...

להלן חלק מהמחלקות שנמצאות בספרייה SWING בהן נעשה שימוש:

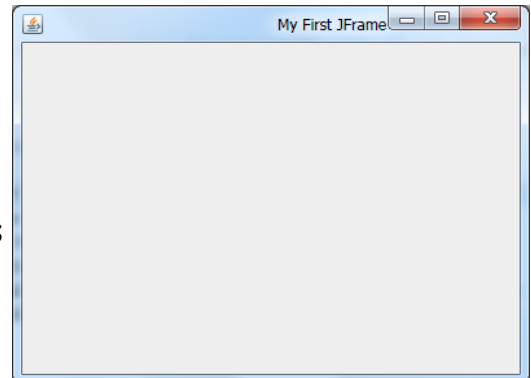
- **רכיבים גרפיים/פקדים (components)** כגון: **JButton** (כפתור), **JLabel** (תווית טקסט)...
- **מנהלי פרישה/סדרנים (layout managers)** כגון: **GridLayout**, **BorderLayout**...  
מנהלי הפרישה מאפשרים לקבוע את סדר הרכיבים הגרפיים בתוך המכלים.
- **מכלים (containers)** כגון: **JFrame** (חלון), **JPanel** (פאנל)...  
המכלים מיועדים לאגד בתוכם אוסף של פקדים/תת-מכלים המסודרים על פי מנהל הפרישה שהוגדר.



## המחלקה "חלון" JFrame

חלון הוא הרכיב הראשי שמאגד בתוכו את כל רכיבי ה-GUI (ממשק משתמש גרפי) לאפליקציה אותה נכתוב. להלן קוד ג'אווה ליצירת חלון שכותרתו "My First JFrame", גודלו 400x300 (400 פיקסלים רוחבו, ו-300 פיקסלים גובהו), יוצג וימוקם במרכז המסך:

```
JFrame win = new JFrame();
win.setTitle("My First JFrame");
win.setSize(400,300);
win.setLocationRelativeTo(null);
win.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
win.setVisible(true);
```



## ממשק תכנותי של מחלקה - API

לכל מחלקה יש **ממשק תכנותי** שנקרא **API** (באנגלית: **Application Programming Interface**) שעוזר למתכנת לדעת אילו פעולות קיימות במחלקה, איך להשתמש בהן ומה הן מבצעות. כאשר אנו עובדים בסביבת הפיתוח Netbeans, כאשר אנו כותבים נקודה (.) מייד לאחר שם המשתנה, נפתחת לנו חלונית ובתוכה מופיע ה-API.

להלן, ממשק תכנותי חלקי של המחלקה "חלון" JFrame API בצורה של טבלה:

JFrame()	פעולה הבונה חלון.
void setTitle(String s)	פעולה קובעת את <b>כותרת</b> החלון למחרוזת s.
void setSize(int w, int h)	הפעולה קובעת את <b>גודל</b> החלון ל <b>רוחב</b> w ו <b>גובה</b> h.
void setLocationRelativeTo(Component c)	הפעולה קובעת את <b>מיקום</b> החלון ביחס לפקד/רכיב c המתקבל כפרמטר. אם הפרמטר c, הוא null, החלון ימוקם במרכז המסך.
void setDefaultCloseOperation(int n)	הפעולה קובעת, על פי ערכו של הפרמטר n, מה לעשות בעת <b>סגירת החלון</b> . אם הפרמטר n הוא הערך: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>JFrame.EXIT_ON_CLOSE</b> ייסגר החלון ותסתיים האפליקציה.</li> <li>• <b>JFrame.DISPOSE_ON_CLOSE</b> ייסגר החלון <u>ולא</u> תסתיים האפליקציה אם קיימים עוד חלונות.</li> <li>• <b>JFrame.DO_NOTHING_ON_CLOSE</b> לא יקרה דבר – החלון לא ייסגר החלון. מיועד למצב בו מעוניינים לשלוט על סגירת החלון באמצעות אירוע-סגירת-חלון.</li> </ul>
void setVisible(boolean b)	הפעולה קובעת האם החלון <b>יראה</b> . עבור הערך true של הפרמטר b יראה החלון, ואם false יוסתר.
void add(Component c)	הפעולה <b>מוסיפה</b> רכיב גרפי/פקד/מיכל לחלון.
void pack()	הפעולה מתאימה את גודל החלון לפקדים שבתוכו.
void setLayout(LayoutManager m)	הפעולה קובעת את <b>מנהל הפרישה</b> של החלון, על פיו יסודרו הפקדים. מנהל הפרישה, ברירת מחדל, של החלון הוא BorderLayout. מנהלי פריסה נוספים: null, FlowLayout, CardLayout, BoxLayout, GridLayout ועוד

## המחלקה "כפתור" JButton

כפתור הוא רכיב GUI שניתן למקם אותו בתוך חלון. על הכפתור יש אפשרות לשים כיתוב/תמונה והוא יכול להגיב ללחיצה עליו, באמצעות עכבר למשל, ובתגובה ניתן לבצע משימה מסוימת - כך בעצם מתבצעת אינטראקציה בין האפליקציה למשתמש. להלן קוד ג'אווה ליצירת כפתור שעליו הכיתוב Click Me:

```
JButton btn = new JButton("Click Me");
```

## מנהלי פרישה Layout Managers

מנהל פרישה (סדרן) מאפשר לסדר/למקם את הפקדים המתווספים למיכל בצורה מסוימת. קיימים מנהלי פרישה רבים כגון: BorderLayout, GridLayout, BoxLayout, CardLayout, FlowLayout, null ועוד.

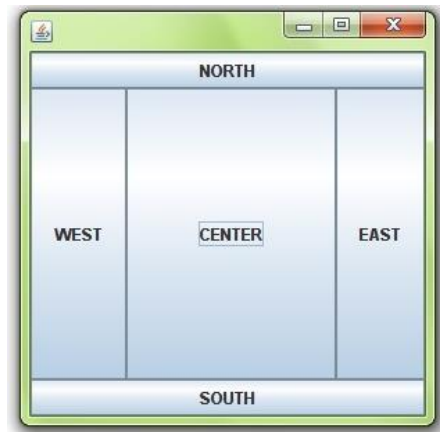
- מנהל הפרישה BorderLayout ממקם את רכיבי ה-GUI לפי **אזורים**: צפון, דרום, מזרח, מערב, ומרכז. זהו מנהל הפרישה ברירת המחדל של החלון.

```
// יצירת החלון
JFrame win = new JFrame(); // BorderLayout הוא החלון של ברירת-מחדל של החלון

// יצירת 5 כפתורים
JButton b1 = new JButton("NORTH");
JButton b2 = new JButton("SOUTH");
JButton b3 = new JButton("EAST");
JButton b4 = new JButton("WEST");
JButton b5 = new JButton("CENTER");

// הוספת הכפתורים לחלון על פי האזור הרצוי
win.add(b1, BorderLayout.NORTH);
win.add(b2, BorderLayout.SOUTH);
win.add(b3, BorderLayout.EAST);
win.add(b4, BorderLayout.WEST);
win.add(b5, BorderLayout.CENTER);

// הצגת החלון
win.setVisible(true);
```



- מנהל הפרישה GridLayout ממקם את הפקדים בצורה של רשת דו-ממדית (טבלת שורות ועמודות).

```
// יצירת החלון וקביעת מנהל הפרישה
JFrame win = new JFrame();
win.setTitle("Grid Layout 3x3");
win.setLayout(new GridLayout(3,3)); // קביעת מנהל הפרישה של החלון לרשת 3 שורות ו 3 עמודות
```

```
// יצירת 9 כפתורים
JButton b1 = new JButton("1");
JButton b2 = new JButton("2");
JButton b3 = new JButton("3");
JButton b4 = new JButton("4");
JButton b5 = new JButton("5");
JButton b6 = new JButton("6");
JButton b7 = new JButton("7");
JButton b8 = new JButton("8");
JButton b9 = new JButton("9");

// הוספת הכפתורים לחלון על פי סדר הגריד משמאל לימין ולמעלה למטה
win.add(b1);
win.add(b2);
win.add(b3);
win.add(b4);
win.add(b5);
win.add(b6);
win.add(b7);
win.add(b8);
win.add(b9);

win.setVisible(true); // הצגת החלון
```



## משימה – מחשבון גרפי

א. צרו פרויקט חדש בשם CalculatorProj .

ב. צרו תכנית חדשה (Java Main Class) בשם GUICalc שתבנה את החלון הבא :



ניתן לראות שלחלון (JFrame) יש כותרת "מחשבון גרפי" ובתוכו יש 16 כפתורים (JButton) שעל כל אחד מהם יש כיתוב (ספרות וסימנים). הכפתורים מסודרים בצורה של טבלה בגודל 4x4 ע"י מנהל הפרישה GridLayout עם 4 שורות ו-4 עמודות.

ג. נסו לשנות את סוג/צבע/גודל הפונט של המספרים שעל הכפתורים.

ד. נסו לשנות את צבע רקע הכפתורים.

**עבודה נעימה ובהצלחה!**