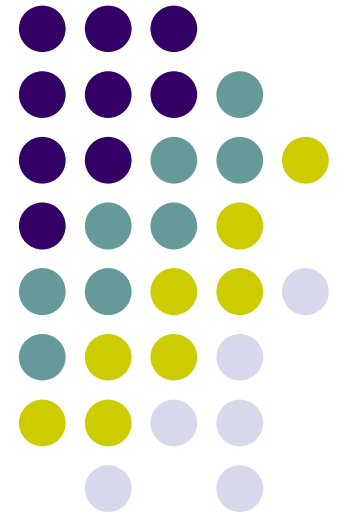


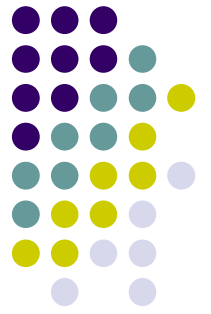
ארועים ב SWT

(SWT כמיקרוקוסמוס של תכנות מונחה עצמים)

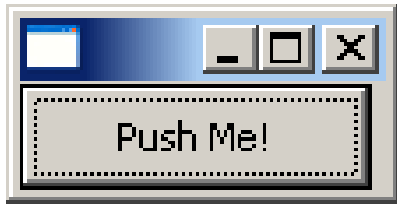
תוכנה 1 בשפת Java
ליאור שפירא ואוהד ברזילי



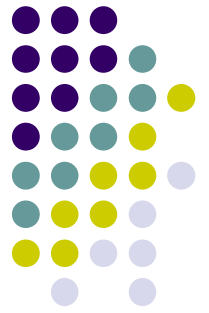
OO - GUI



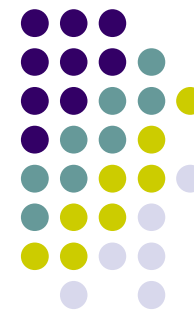
- מערכות ה-GUI המודרניות נחשבות ל-killer application של הגישה מונחית העצמים
- טבעי ואינטואיטיבי לדבר על יסודות OO כגון ירושה, הכלה, האצלה, הפרדת ההצגה והמודל, הסתרת מידע ואחרים בהקשר של GUI



כפתור



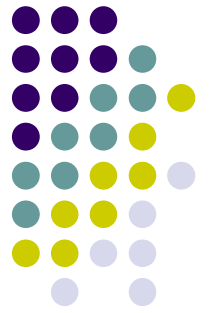
```
public class ShellWithButton {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        Display display = new Display ();  
        Shell shell = new Shell (display);  
        Button ok = new Button (shell, SWT.PUSH);  
        ok.setText ("Push Me!");  
        ok.setLocation(0,0);  
        ok.setSize(100,30);  
        shell.pack ();  
        shell.open ();  
        while (!shell.isDisposed ()) {  
            if (!display.readAndDispatch ()) display.sleep ();  
        }  
        display.dispose ();  
    }  
}
```



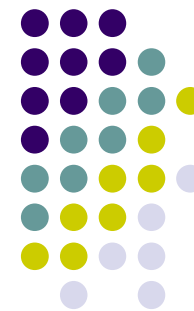
הוספת טיפול בארועים

- הכפתור לא מגיב ללחיצות. יש להוסיף טיפול בארוע "לחיצה"
- על המחלקה המטפלת לממש את המנשק `SelectionListener`
- על הכפתור עצמו להגדיר מי העצם (או העצמים) שיטפלו בארוע
- כמה גישות אפשריות:
 - הגדרת מחלקה שתירש מכפתור
 - מחלקה שתכיל כפתור כאחד משדותיה
 - יצירת מחלקה עצמאית שתטפל בארועי הלחיצה
- לכל אחת מהאפשרויות יתרונות וחסרונות שידונו בהמשך

Observer Design Pattern



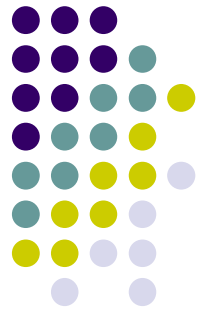
- דרך הטיפול בארועי GUI היא מקרה פרטי של תבנית עיצוב יסודית בגישת התכנות מונחה העצמים
- הבעיה הכללית מאפיינת Subject אשר מחולל ארועים לוגים (לא בהכרח גרפיים) וישויות אחרות במערכת, Observers, אשר מעוניינות לקבל חיווי על כך
- לצורך כך ה Observers נרשמים כמנויים (listeners, subscribers) על הארוע הלוגי אצל ה Subject
- ה Subject מיידע את כל מנוייו (notify) כל אימת שמתרחש ארוע שיש לו מנויים



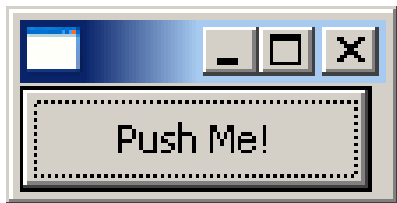
ירושה מכפתור

- גישה מקובלת ב- AWT וב- Swing היא הגדרת מחלקה שתירש מכפתור ותממש את המנשק הדרוש
- גישה זו אינה מומלצת ב- SWT – המתודה `checkSubclass()` המוגדרת ב- `Widget` תזרוק בתגובה `SWTException`
- הדבר נועד למנוע ירושה ממי שאינו בקיא בפרטי הרכיבים השונים
- ניתן לעקוף זאת ע"י דריסת המתודה `checkSubclass()`

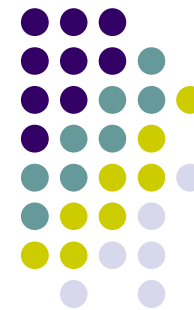
ירושה מכפתור



```
public class TestExtendedButton {
    public static void main(String[] args) {
        Display display = new Display ();
        Shell shell = new Shell (display);
        ExtendedButton ok = new ExtendedButton(shell, SWT.PUSH);
        ok.addSelectionListener(ok);
        ok.setText ("Push Me!");
        ok.setLocation(0,0);
        ok.setSize(100,30);
        shell.pack ();
        shell.open ();
        while (!shell.isDisposed ()) {
            if (!display.readAndDispatch ()) display.sleep ();
        }
        display.dispose ();
    }
}
```



ירושה מכפתור



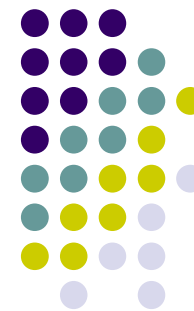
```
public class ExtendedButton extends Button
    implements SelectionListener{

    public ExtendedButton(Composite parent, int style) {
        super(parent, style);
    }

    public void widgetSelected(SelectionEvent e) {
        setText("Thanks!");
    }

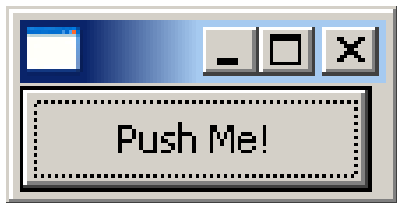
    public void widgetDefaultSelected(SelectionEvent e) {
        // TODO Auto-generated method stub
    }

    @Override
    protected void checkSubclass() {}
}
```

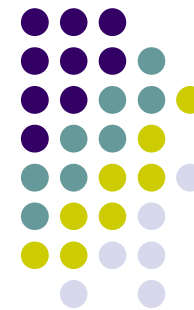



כפתור מוכל

- הגדרת מחלקה אשר תכיל את הכפתור כשדה וגם תממש את לוגיקת הטיפול בארועים פותרת את הצורך לרשת מהמחלקה Button
- הכלה (Aggregation) מחייבת את המחלקה החדשה לנקוט אחת מהשתיים:
- לאפשר האצלה (delegation) של המתודות של הכפתור או
- לחשוף את הכפתור כלפי חוץ ע"י שאילתה מתאימה



כפתור מוכל האצלה



```
public class TestAggregatedButton {
    public static void main(String[] args) {
        Display display = new Display ();
        Shell shell = new Shell (display);
        AggregatedButton ok = new AggregatedButton(shell, SWT.PUSH);
        ok.addSelectionListener(ok);
        ok.setText ("Push Me!");
        ok.setLocation(0,0);
        ok.setSize(100,30);
        shell.pack ();
        shell.open ();
        while (!shell.isDisposed ()) {
            if (!display.readAndDispatch ()) display.sleep ();
        }
        display.dispose ();
    }
}
```



כפתור מוכל האצלה

```
public class AggregatedButton implements SelectionListener{

    private Button b;

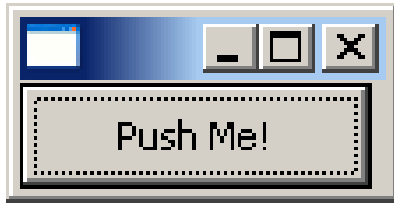
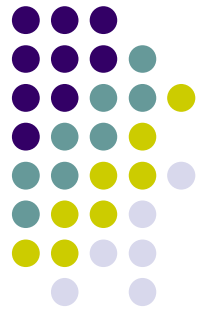
    public AggregatedButton(Composite parent, int style) {
        b = new Button(parent, style);
    }

    public void widgetSelected(SelectionEvent e) {
        b.setText("Thanks!");
    }

    public void widgetDefaultSelected(SelectionEvent e) {
        // TODO Auto-generated method stub
    }

    public void addSelectionListener(SelectionListener listener) {
        b.addSelectionListener(listener);
    }

    public void setSize(int width, int height) { b.setSize(width, height); }
    public void setLocation(int x, int y)      { b.setLocation(x, y); }
    public void setText(String string)         { b.setText(string); }
}
```



כפתור מוכל

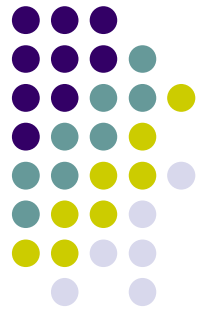
חשיפת הכפתור

```
public class TestAggregatedButton {
    public static void main(String[] args) {
        Display display = new Display ();
        Shell shell = new Shell (display);
        AggregatedButton ok = new AggregatedButton(shell, SWT.PUSH);
        ok.getBotton().addSelectionListener(ok);
        ok.getBotton().setText ("Push Me!");
        ok.getBotton().setLocation(0,0);
        ok.getBotton().setSize(100,30);
        shell.pack ();
        shell.open ();
        while (!shell.isDisposed ()) {
            if (!display.readAndDispatch ()) display.sleep ();
        }
        display.dispose ();
    }
}
```



כפתור מוכל

חשיפת הכפתור



```
public class AggregatedButton implements SelectionListener{

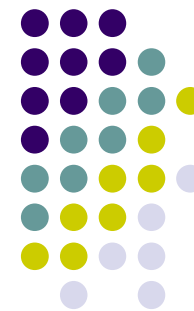
    private Button b;

    public AggregatedButton(Composite parent, int style) {
        b = new Button(parent, style);
    }

    public void widgetSelected(SelectionEvent e) {
        b.setText("Thanks!");
    }

    public void widgetDefaultSelected(SelectionEvent e) {
        // TODO Auto-generated method stub
    }

    public Button getBotton() {
        return b;
    }
}
```

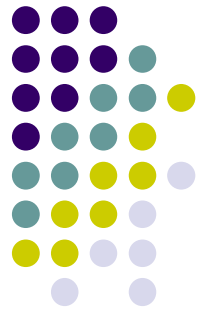


טיפול בארועים במחלקה נפרדת

● יתרונות:

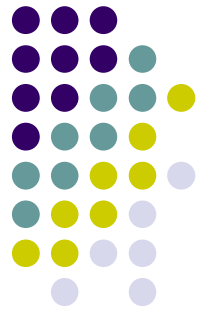
- הלקוח עובד עם כפתור סטנדרטי ולכן אין צורך לחשוף מבנה פנימי ללקוח
- הלקוח עובד עם כפתור סטנדרטי ולכן אין צורך לבצע האצלה לשרותי המחלקה
- מודולריות – הלוגיקה (טיפול בארועים) מופרדת מהצורניות (מיקום, גודל, סגנון)

טיפול בארועים במחלקה נפרדת



```
public class TestButtonHandler {
    public static void main(String[] args) {
        Display display = new Display ();
        Shell shell = new Shell (display);
        Button ok = new Button(shell, SWT.PUSH);
        ok.addSelectionListener(new ButtonHandler());
        ok.setText ("Push Me!");
        ok.setLocation(0,0);
        ok.setSize(100,30);
        shell.pack ();
        shell.open ();
        while (!shell.isDisposed ()) {
            if (!display.readAndDispatch ()) display.sleep ();
        }
        display.dispose ();
    }
}
```

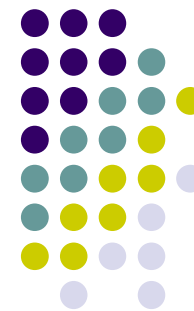
טיפול בארועים במחלקה נפרדת



```
public class ButtonHandler
    implements SelectionListener {

    public void widgetSelected(SelectionEvent e) {
        if (e.getSource() instanceof Button) {
            Button b = (Button) e.getSource();
            b.setText("Thanks!");
        }
    }

    public void widgetDefaultSelected(SelectionEvent e) {
        // TODO Auto-generated method stub
    }
}
```

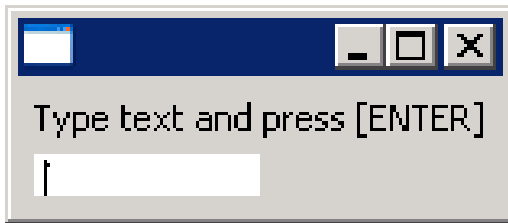



טיפול בארועים במחלקה נפרדת

● חסרונות:

- אם מחלקה נפרדת מטפלת במגוון גדול של ארועים המגיעים ממקורות (רכיבים) שונים בטיפוסם אנו נגררים לבדיקות טיפוס (instanceof) במקום להשתמש בפולימורפיזם
- לעיתים הטיפול בארוע דורש הכרות אינטימית עם המקור שיצר את הארוע (כדי להימנע מחשיפת המבנה הפנימי של המקור)
- שימוש במחלקה פנימית יוצר את האינטימיות הדרושה
- בדוגמא הבאה מחלקה המכילה שדה טקסט ותווית תעדכן את התווית לפי הנכתב בשדה הטקסט ע"י שימוש במחלקה פנימית

מחלקה פנימית



```
public class ShellWithLabelAndTextField {

    private Label l;
    private Text t;

    public static void main(String[] args) {
        ShellWithLabelAndTextField shell = new ShellWithLabelAndTextField();
        shell.createShell();
    }

    public void createShell() {
        Display display = new Display ();
        Shell shell = new Shell (display);

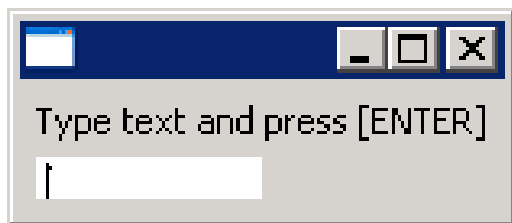
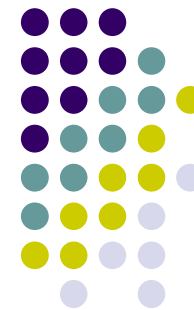
        GridLayout gl = new GridLayout();
        shell.setLayout(gl);

        l = new Label (shell, SWT.CENTER);
        l.setText ("Type text and press [ENTER]");

        t = new Text(shell, SWT.LEFT);
        t.addListener(new InnerHandler());

        // pack(), open(), while ... Dispose()
    }
}
```

מחלקה פנימית



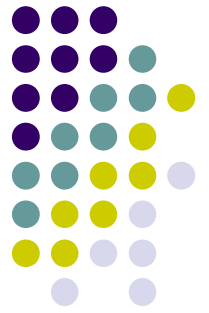
```
public class ShellWithLabelAndTextField {  
    private Label l;  
    private Text t;  
  
    public static void main(String[] args) { ...}  
    public void createShell() {...}
```

```
public class InnerHnadler implements KeyListener  
{  
    public void keyPressed(KeyEvent e) {  
        if(e.character == NEW_LINE_CHAR){  
            l.setText(t.getText());  
            t.setText("");  
        }  
    }  
  
    public void keyReleased(KeyEvent e) {  
        // TODO Auto-generated method stub  
    }  
}
```

המחלקה הפנימית ניגשת לשדות הפרטיים של המחלקה העוטפת

```
}
```

מחלקה פנימית אנונימית



```
public class ShellWithLabelAndTextField {
```

```
...
```

```
public void createShell() {
```

```
...
```

```
t.addListener(new KeyListener() {  
    public void keyPressed(KeyEvent e) {  
        if (e.character == NEW_LINE_CHAR) {  
            l.setText(t.getText());  
            t.setText("");  
        }  
    }  
}
```

```
public void keyReleased(KeyEvent e) {  
    // TODO Auto-generated method stub  
}
```

```
});
```

סוגר סוגריים של המתודה של addKeyListener()

```
// pack(), open(), while ... Dispose()
```

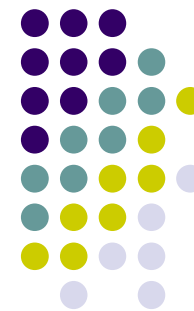
```
}
```

```
}
```



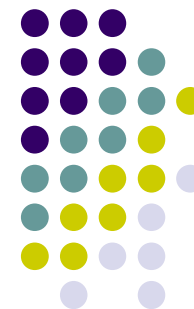
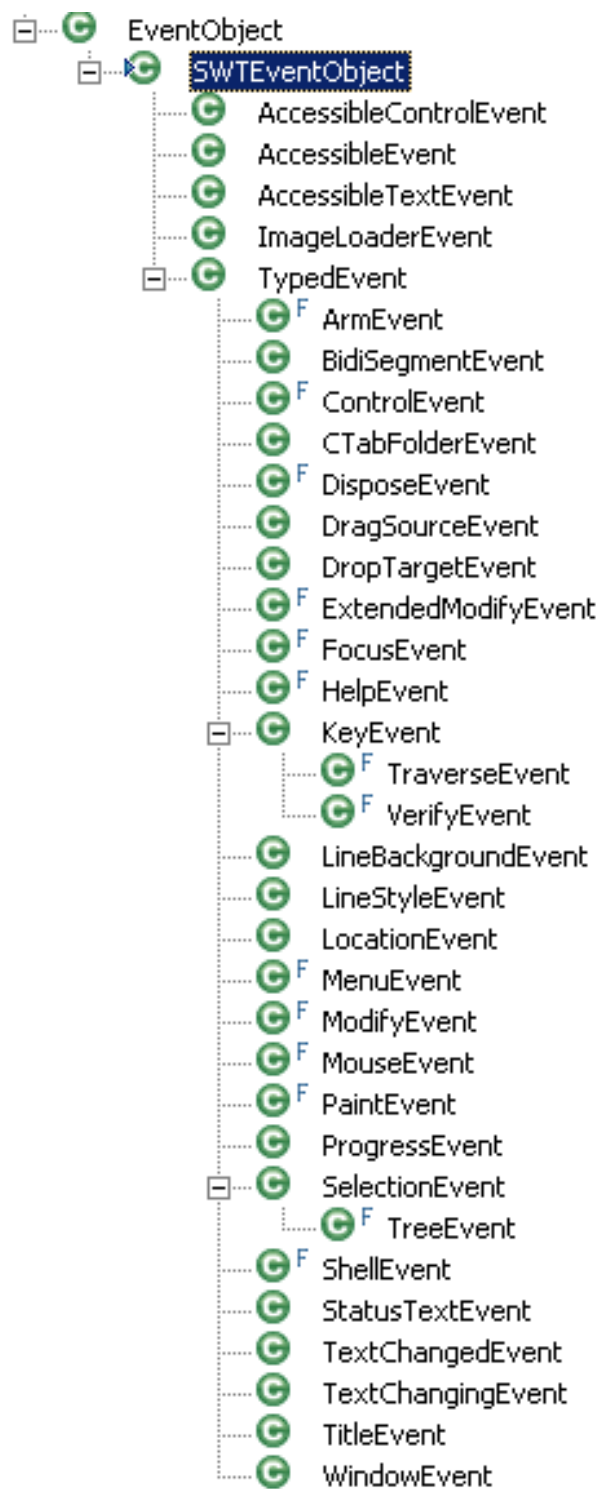
מחלקות פנימיות - דיון

- הסתרת מידע
- האם המחלקה הפנימית רלוונטית רק בהקשר של המחלקה העוטפת?
- אינה מעודדת שימוש חוזר – מחלקות פנימיות ובפרט מחלקות פנימיות אנונימיות עשויות לשכפל קוד
- קריאות קוד
- שימוש במחלקות Adapter משפר את קריאות הקוד אך מגביל את יכולות הירושה



ארועים ומאזינים ב SWT

- SWT מכיל מגוון רחב מאוד של ארועים ושל מאזינים המטפלים בהם
- צורת העבודה עם המאזינים השונים והארועים השונים דומות לצורת שהדגמנו
- בשקפים הבאים תמצאו פרוט של שמות המחלקות השונות שבחבילת SWT



"SWT - הפקת ארועים"



"מאזין לכל ארוע"

`org.eclipse.swt.internal`

Interface SWTEventListener

All Superinterfaces:

`java.util.EventListener`

All Known Subinterfaces:

[AccessibleControlListener](#), [AccessibleListener](#), [AccessibleTextListener](#), [ArmListener](#), [BidiSegmentListener](#), [CloseWindowListener](#), [ControlListener](#), [CTabFolder2Listener](#), [CTabFolderListener](#), [DisposeListener](#), [DragSourceListener](#), [DropTargetListener](#), [ExtendedModifyListener](#), [FocusListener](#), [HelpListener](#), [ImageLoaderListener](#), [KeyListener](#), [LineBackgroundListener](#), [LineStyleListener](#), [LocationListener](#), [MenuListener](#), [ModifyListener](#), [MouseListener](#), [MouseMoveListener](#), [MouseTrackListener](#), [OpenWindowListener](#), [PaintListener](#), [ProgressListener](#), [SelectionListener](#), [ShellListener](#), [StatusTextListener](#), [TextChangeListener](#), [TitleListener](#), [TraverseListener](#), [TreeListener](#), [VerifyKeyListener](#), [VerifyListener](#), [VisibilityWindowListener](#)

All Known Implementing Classes:

[AccessibleAdapter](#), [AccessibleControlAdapter](#), [AccessibleTextAdapter](#), [ControlAdapter](#), [CTabFolder2Adapter](#), [CTabFolderAdapter](#), [DragSourceAdapter](#), [DropTargetAdapter](#), [FocusAdapter](#), [KeyAdapter](#), [LocationAdapter](#), [MenuAdapter](#), [MouseAdapter](#), [MouseTrackAdapter](#), [ProgressAdapter](#), [SelectionAdapter](#), [ShellAdapter](#), [TreeAdapter](#), [VisibilityWindowAdapter](#)