

שם הסטודנט: גיל אלפרט
תאריך ההרצאה: 5.12.2022

סדנה בתכנות מתקדם

בשפת Java

JavaFX

JavaFX

שם הסטודנט: גיל אלפרט
תאריך ההרצאה: 5.12.2022



קצת על עצמי

- שנה ג'
- קריית אונו
- בן 17
- [גיטהאב](#)

מבוא - JavaFX





רקע על JavaFX

- ספריית GUI ב-Java
- חלק מה-JDK
- קוד פתוח (Open Source)





היסטוריה של GUI ב- Java

- Swing ,AWT
- המעבר מקוד פרטי לקוד פתוח
- פיתוח GUI לאנדרואיד ב-JavaFX



מוטיבציה לשימוש ב-JavaFX

- העורך הגרפי SceneBuilder
- גדילת הספרייה
- תפיסת המקום של Swing
- עיצוב באמצעות CSS
- פיצ'רים מיוחדים לאנדרואיד

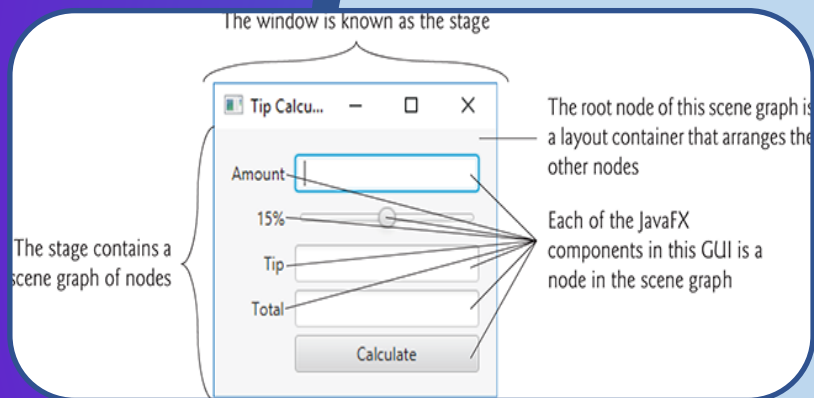


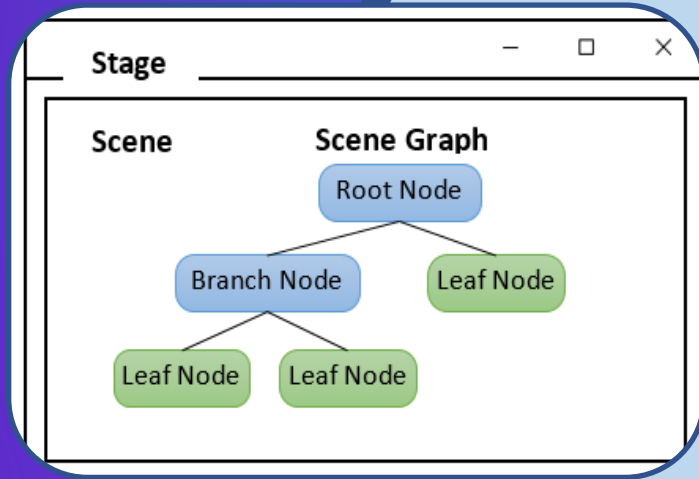
מבנה הספרייה - JavaFX



מבנה אפליקציה

- במה (Stage)
- סצנות (Scenes)
- סצנה אחת פעילה
- תפאורה (Components)





סצנות

- צומת השורש (Root Node)
- רשימה במבנה עץ
- לכל צומת רשימת ילדים
- לכל צומת יש אבא אחד מלבד צומת השורש (Parent)





צמתים

- `javafx.stage.Node`
- abstract class `Node`
- מחלקת בסיס לצמתים אחרים
- כל צומת בעץ השורשים יורש מ- `Node`

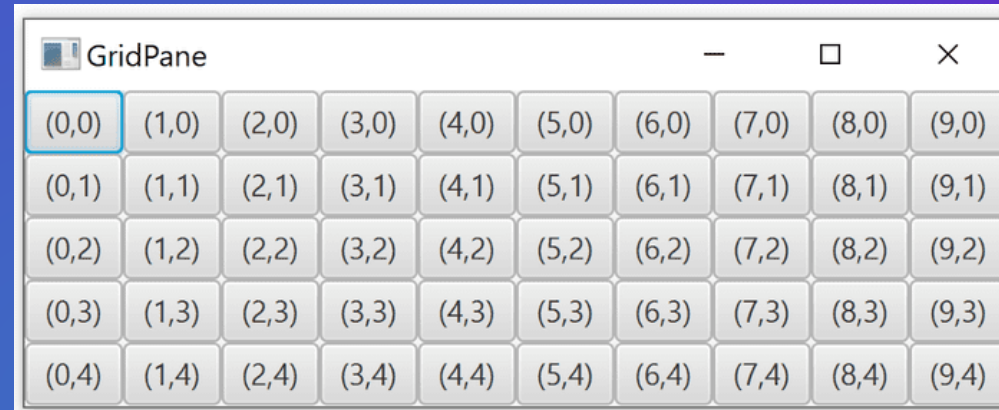
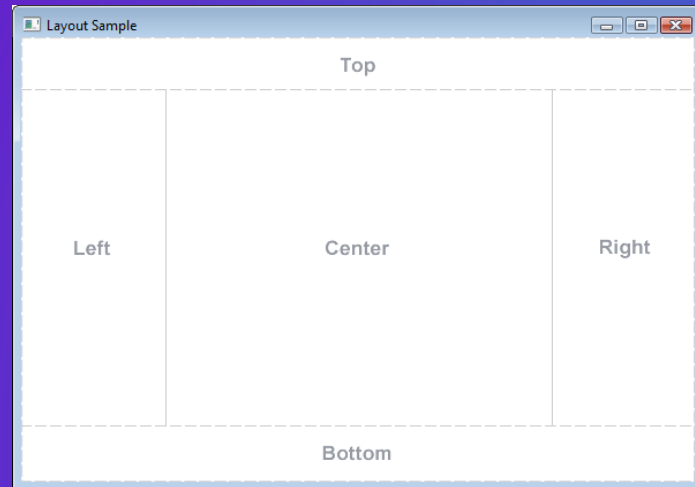


סוגי צמתים

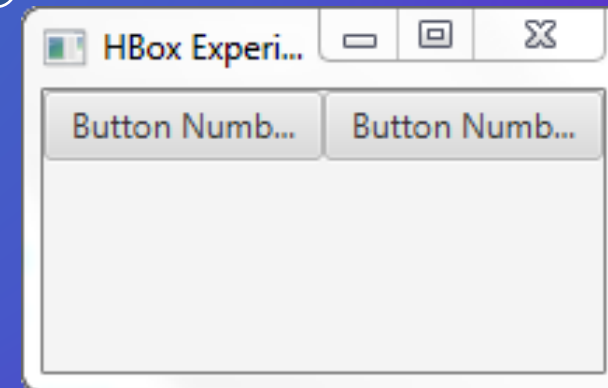
- מכלים (Containers)
- בקורות (Controls)
- צורות (Shapes)
- אחרים (Miscellaneous)
- 3D
- ועוד...

JavaFX

מבנה הספרייה - JavaFX



מכלים (Containers)



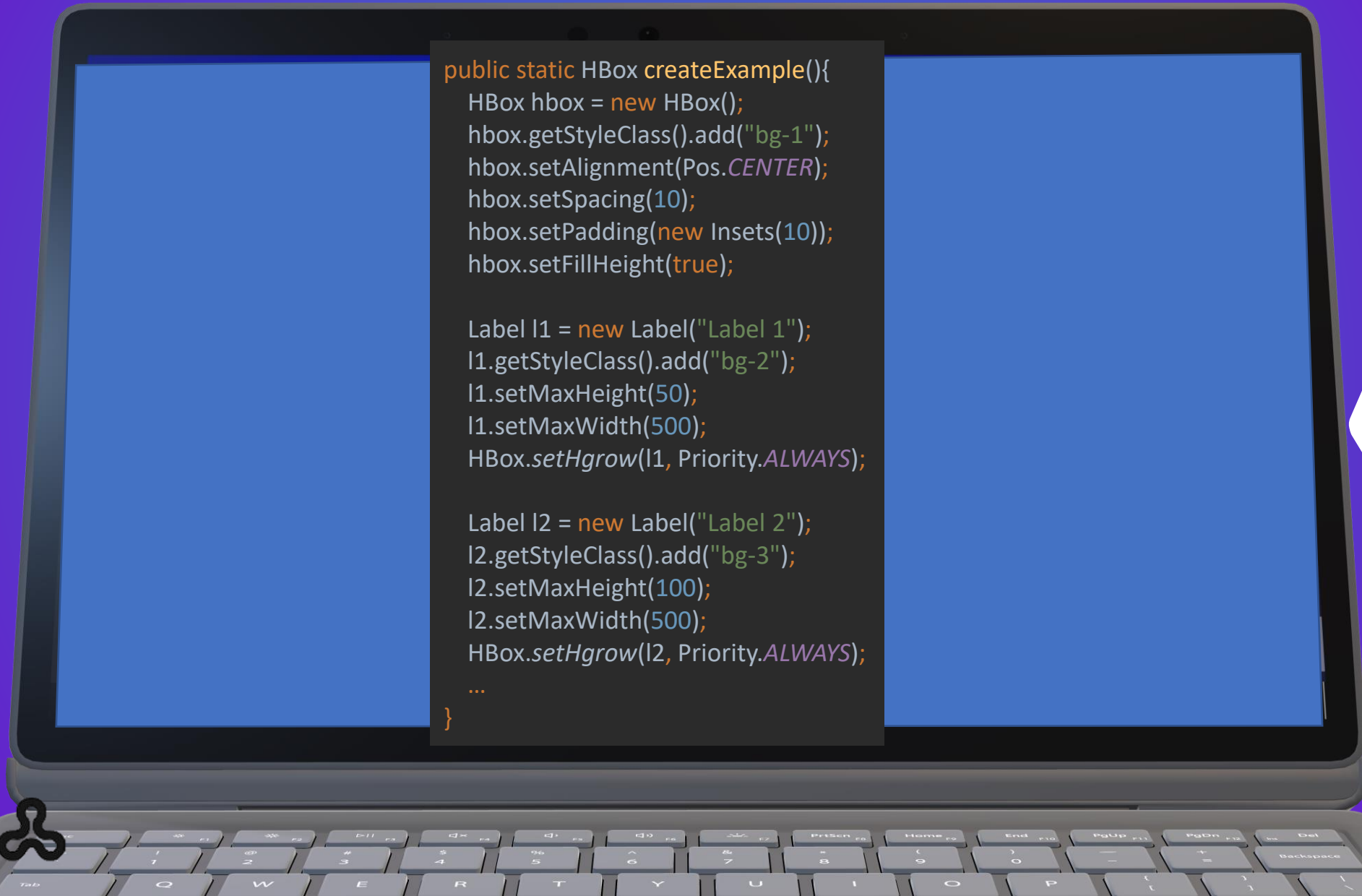
JavaFX

מבנה הספרייה - JavaFX



JavaFX

מבנה הספרייה - JavaFX



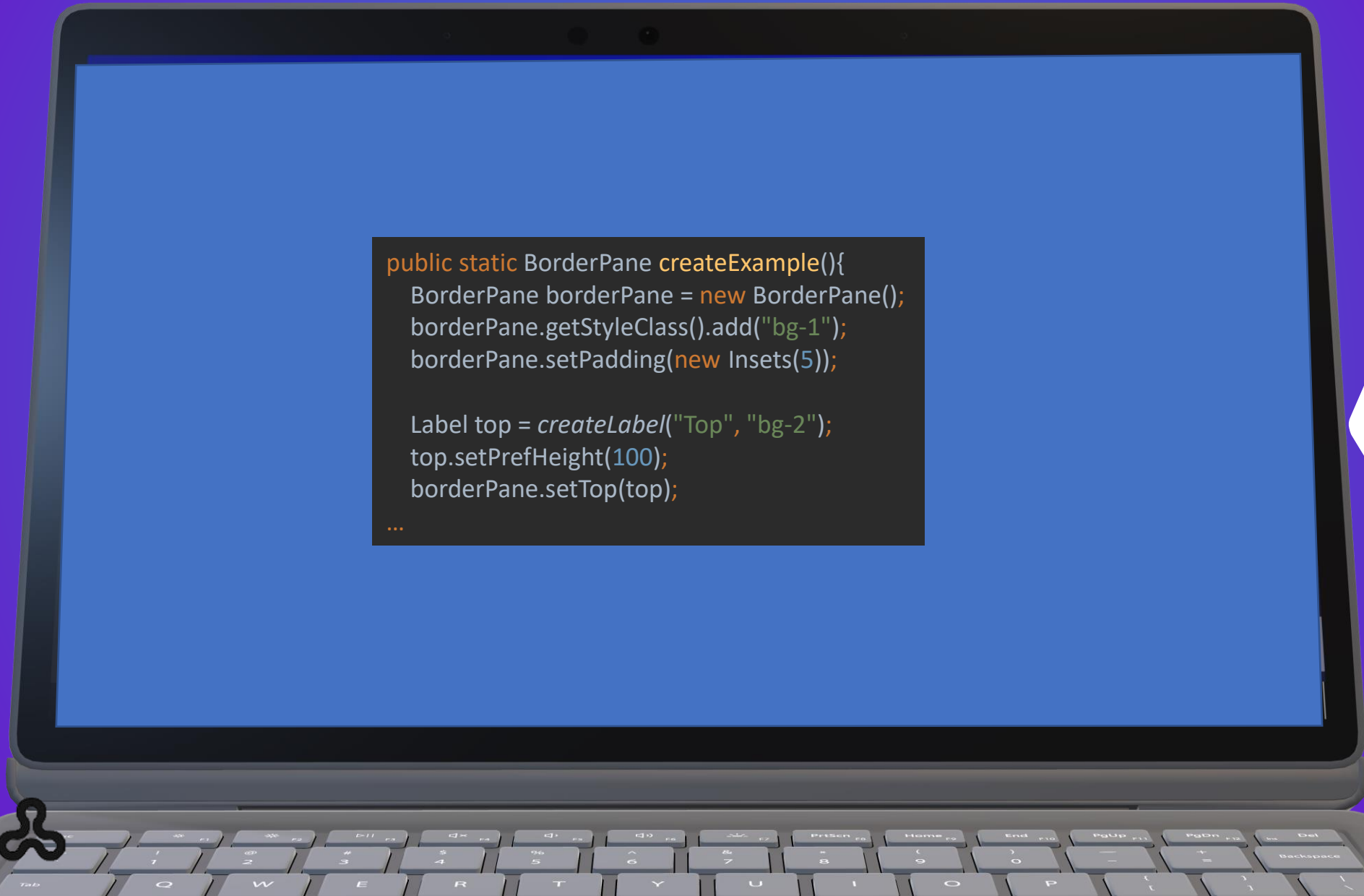
JavaFX

מבנה הספרייה - JavaFX



JavaFX

מבנה הספרייה - JavaFX



JavaFX

מבנה הספרייה - JavaFX



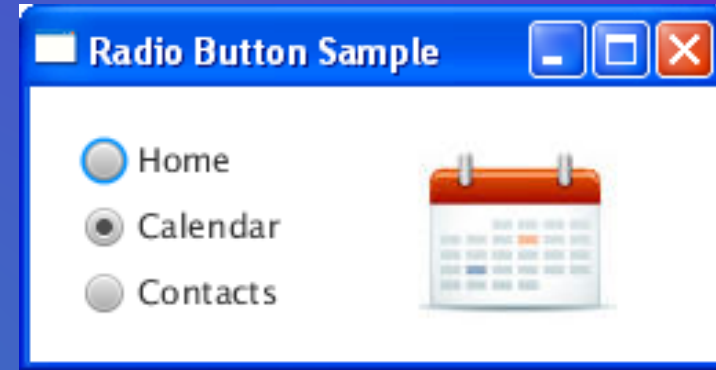
```
Label left = createLabel("Left", "bg-3");  
left.setPrefWidth(150);  
BorderPane.setAlignment(left, Pos.BOTTOM_LEFT);  
borderPane.setLeft(left);  
  
Label center = createLabel("Center", "bg-4");  
center.setMinWidth(250);  
BorderPane.setAlignment(center, Pos.TOP_CENTER);  
borderPane.setCenter(center);  
  
Label right = createLabel("Right", "bg-5");  
right.setPrefWidth(75);  
borderPane.setRight(right);  
  
Label bottom = createLabel("Bottom", "bg-6");  
borderPane.setBottom(bottom);  
return borderPane;  
}
```



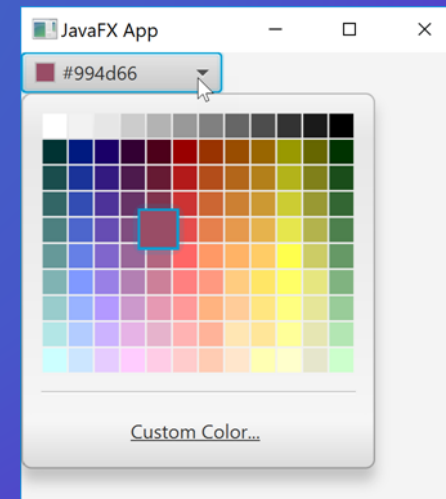
בקורות (Controls)

JavaFX

מבנה הספרייה - JavaFX



בקורות (Controls)



JavaFX

מבנה הספרייה - JavaFX



האוניברסיטה
פתוחה



JavaFX

מבנה הספרייה - JavaFX



```
public static Pane createExample(){  
    Pane pane = new Pane();  
    pane.setPrefHeight(300);  
    pane.setPrefWidth(300);  
  
    Rectangle rec = new Rectangle(100,100);  
    rec.setX(100);  
    rec.setY(100);  
  
    ColorPicker cp = new ColorPicker();  
    pane.getChildren().add(cp);  
    pane.getChildren().add(rec);  
    cp.valueProperty().addListener((e) -> rec.setFill(cp.getValue()));  
    cp.setValue(Color.LIME);  
    return pane;  
}
```



צורות (Shapes)

- `javafx.scene.shape`
- abstract class `Shape`
- `Shape` מחלקת בסיס לכל הצורות
 - `Rectangle`
 - `Line`
 - `Circle`



צורות (Shapes)

- Javafx.Scene.Shape
- abstract class Shape
- Shape מחלקת בסיס לכל הצורות
- Rectangle
- Line
- Circle





העורך הגרפי - SceneBuilder





מאפייני העורך הגרפי

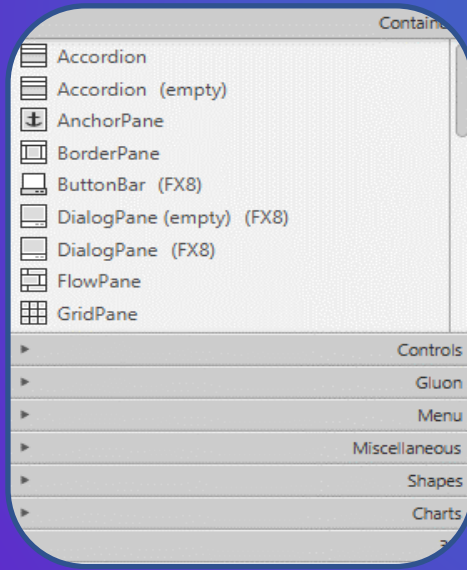
- Drag & Drop
- ייצור קבצי FXML
- ייצור קוד
- אופצייה לשימוש ב-CSS



פונקציונליות העורך הגרפי

JavaFX

העורך הגרפי - SceneBuilder

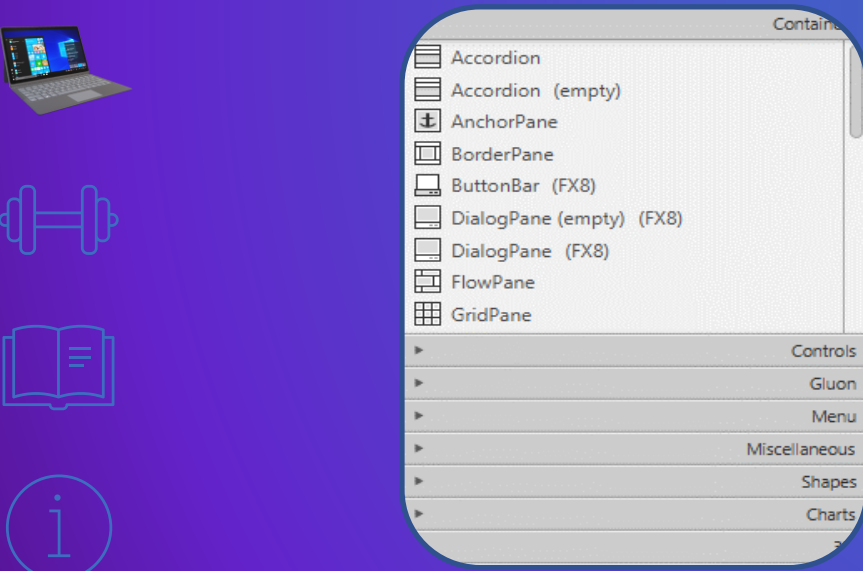


פונקציונליות העורך הגרפי

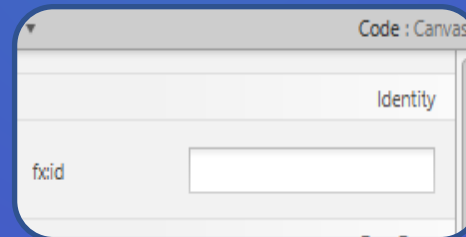


JavaFX

העורך הגרפי - SceneBuilder

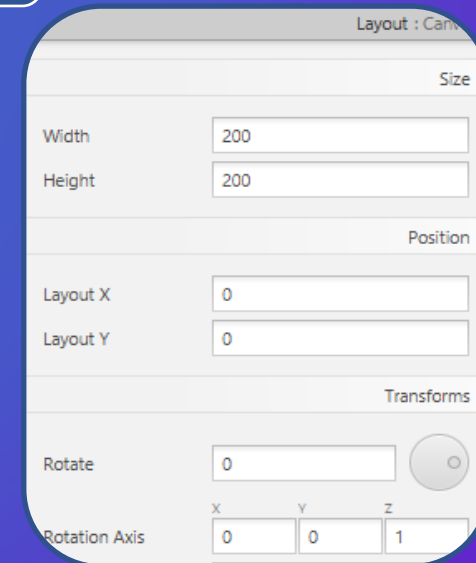
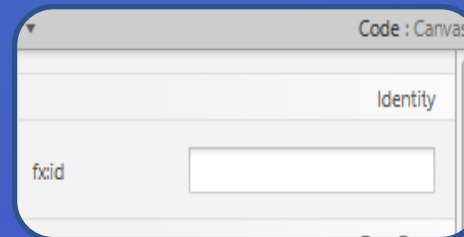
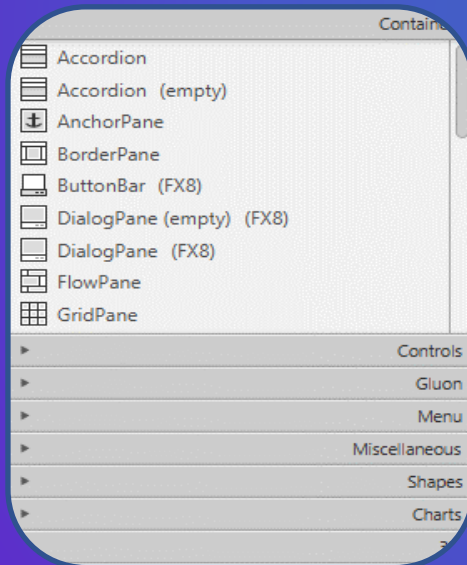


פונקציונליות העורך הגרפי



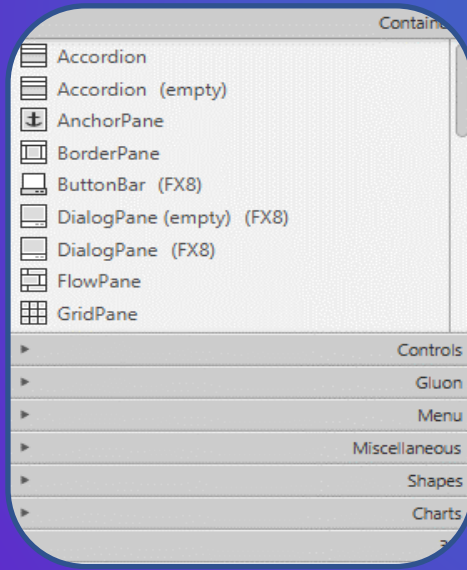


פונקציונליות העורך הגרפי

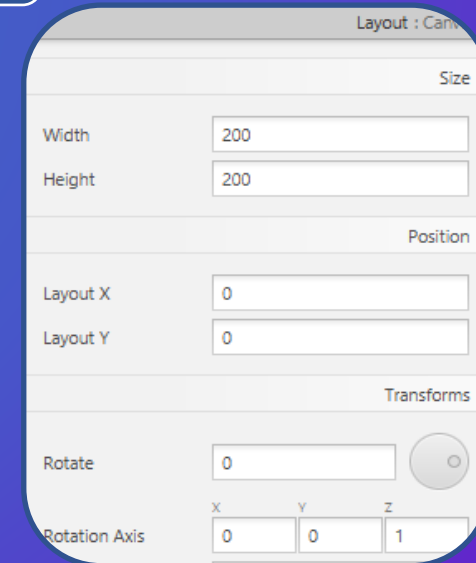
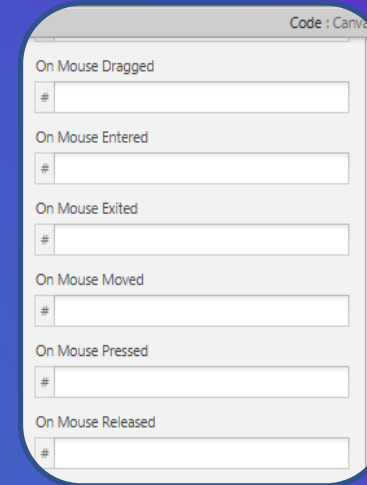
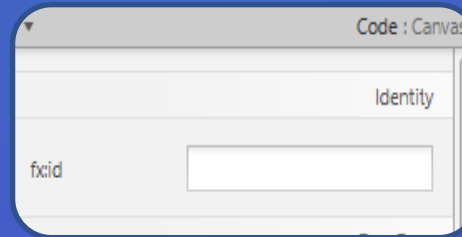


JavaFX

העורך הגרפי - SceneBuilder

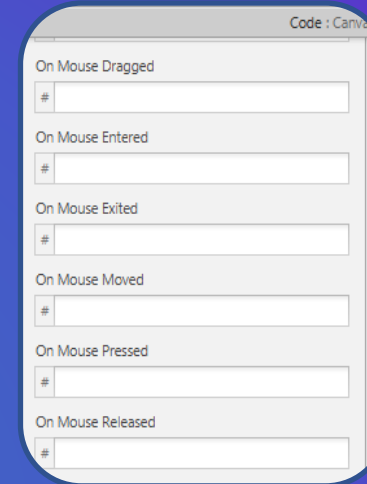
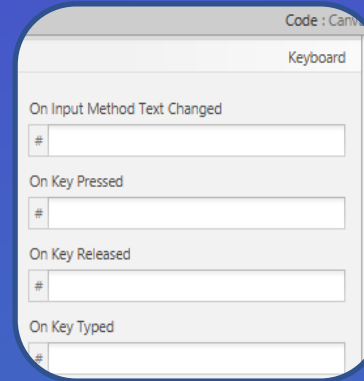


פונקציונליות העורך הגרפי

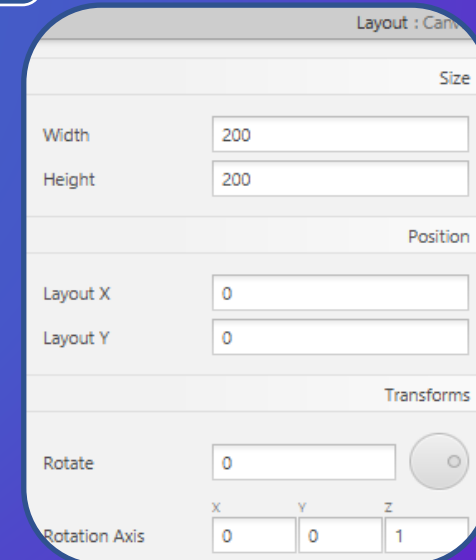
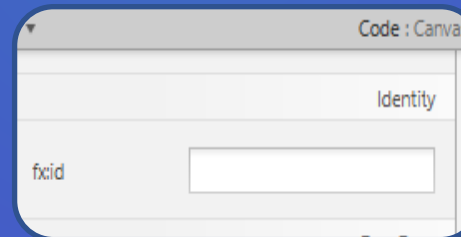


JavaFX

העורך הגרפי - SceneBuilder

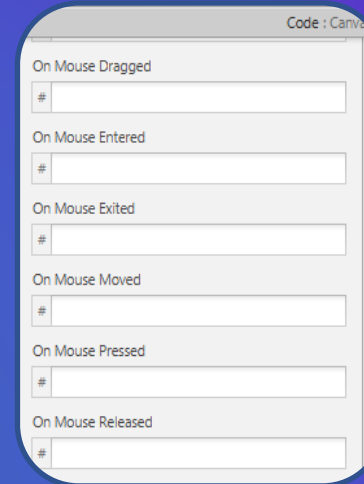
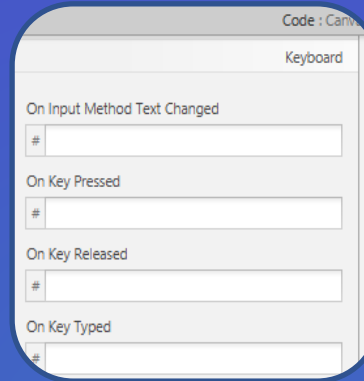
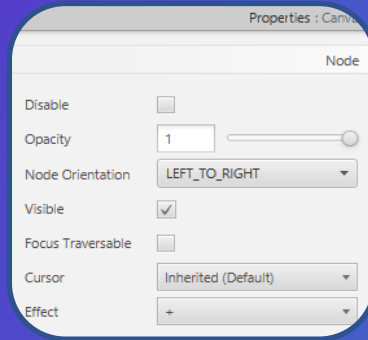


פונקציונליות העורך הגרפי

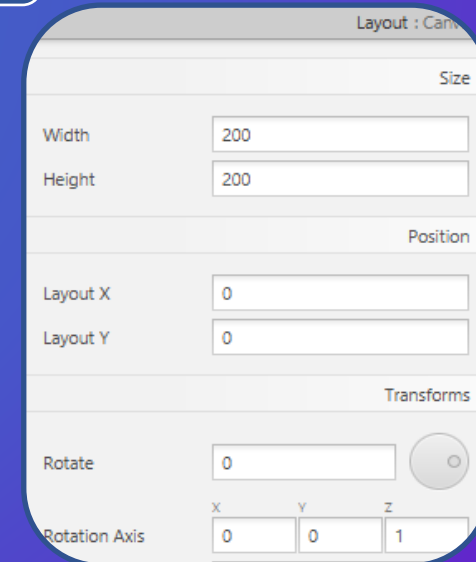
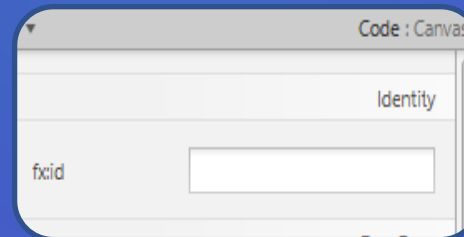
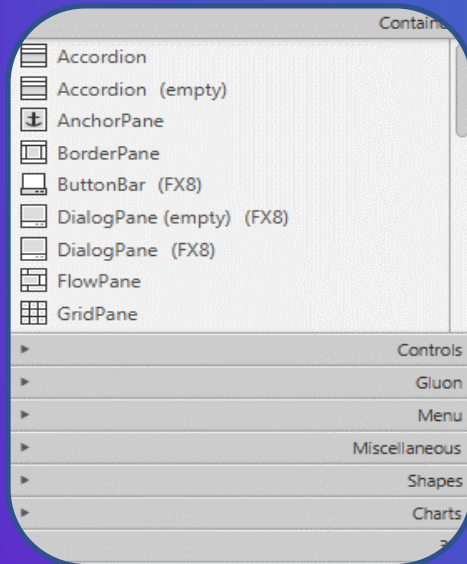


JavaFX

העורך הגרפי - SceneBuilder



פונקציונליות העורך הגרפי





שליטה ב-GUI



מחלקת Controller

- Controller נוצרת מאחורי הקלעים
- רכיבי GUI ו-fx:id שלהם
- פונקציות מאזינות
- Initialize()



קבצי FXML

- XML המשוייך לספריית JavaFX
- בנוי מטגיות
- הצהרת fx:id
- הצהרת פונקציות מאזינות
- הצהרה על Controller
- ה-FXML מיוצא מהעורך הגרפי אוטומטית

JavaFX

שליטה ב-GUI



האוניברסיטה
פתוחה





```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<?import javafx.scene.layout.*?>
<?import javafx.scene.shape.Circle?>

<Pane xmlns="http://javafx.com/javafx"
      xmlns:fx="http://javafx.com/fxml"
      fx:controller="ControllerExample"
      prefHeight="400.0" prefWidth="600.0">
  <Circle fx:id="circle" onMouseClicked="#moveCircle" radius="100.0"
        centerX="300.0" centerY="200.0" fill="cornflowerblue"/>
</Pane>
```

JavaFX

שליטה ב-GUI



```
public class ControllerExample {  
    @FXML  
    private Circle circle;  
    private static final Random r = new Random();  
  
    @FXML  
    void moveCircle(MouseEvent e){  
        double x = circle.getCenterX();  
        double y = circle.getCenterY();  
        switch(r.nextInt(4)){  
            case 0 -> circle.setCenterX(x + 10);  
            case 1 -> circle.setCenterY(y + 10);  
            case 2 -> circle.setCenterX(x - 10);  
            case 3 -> circle.setCenterY(y - 10);  
        }  
    }  
}
```



קבצי CSS

- גישה לתכונות מקובץ חיצוני
- נוח ומאורגן יותר

JavaFX

שליטה ב-GUI



JavaFX

שליטה ב-GUI



```
Label {  
    -fx-padding: 10px;  
}  
  
.bg-1 {  
    -fx-background-color: #ffd0fe;  
}  
  
.bg-2 {  
    -fx-background-color: #ffc3cb;  
}  
  
.bg-3 {  
    -fx-background-color: #ffefc8;  
}
```




טרנספורמציות

- המחלקה Transform
- Translate (מיקום)
- Rotate (סיבוב)
- Scale (גודל)

JavaFX

שליטה ב-GUI



האוניברסיטה
פתוחה

JavaFX

שליטה ב-GUI



```
@FXML
```

```
void initialize(){
```

```
    Double[] points = {205.0,150.0, 217.0,186.0, 259.0,186.0, 223.0,204.0,  
                        233.0,246.0, 205.0,222.0, 177.0,246.0, 187.0,204.0, 151.0,186.0, 193.0,186.0};
```

```
    for (int count = 0; count < 18; count++){
```

```
        Polygon star = new Polygon();
```

```
        star.getPoints().addAll(points);
```

```
        star.setStroke(Color.GREY);
```

```
        star.setFill(Color.rgb(random.nextInt(255), random.nextInt(255), random.nextInt(255),  
                                random.nextDouble()));
```

```
        star.getTransforms().add(Transform.rotate(count*20, 150, 150));
```

```
        pane.getChildren().add(star);
```

```
    }
```

```
}
```



אנימציות (Transitions)

- FadeTransition
- PathTransition
- ParallelTransition
- SequentialTransition
- Interpolator

JavaFX

שליטה ב-GUI



האוניברסיטה
פתוחה



JavaFX

שליטה ב-GUI



```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<?import javafx.scene.layout.*?>
<?import javafx.scene.shape.Rectangle?>
<?import javafx.scene.control.Button?>

<Pane xmlns="http://javafx.com/javafx"
      xmlns:fx="http://javafx.com/fxml"
      stylesheets="TransitionExample.css"
      fx:controller="TransitionExample"
      prefHeight="200.0" prefWidth="180.0">
  <Rectangle fx:id="rectangle" height="90.0" layoutX="45.0" layoutY="45.0"
    width="90.0"/>
  <Button layoutX="38.0" layoutY="161.0" mnemonicParsing="false"
    onAction="#startButtonPressed" text="Start Animations"/>
</Pane>
```



האוניברסיטה
פתוחה

JavaFX

שליטה ב-GUI



האוניברסיטה
פתוחה

```
@FXML
void startButtonPressed(){
    FillTransition fillTransition = new FillTransition(Duration.seconds(1));
    fillTransition.setToValue(Color.CYAN);
    fillTransition.setCycleCount(2);
    fillTransition.setAutoReverse(true);

    StrokeTransition strokeTransition = new StrokeTransition(Duration.seconds(1));
    strokeTransition.setToValue(Color.BLUE);
    strokeTransition.setCycleCount(2);
    strokeTransition.setAutoReverse(true);

    ParallelTransition parallelTransition = new ParallelTransition(fillTransition, strokeTransition);
    ...
}
```




```
FadeTransition fadeTransition = new FadeTransition(Duration.seconds(1));  
fadeTransition.setFromValue(1.0);  
fadeTransition.setToValue(0.0);  
fadeTransition.setCycleCount(2);  
fadeTransition.setAutoReverse(true);  
  
RotateTransition rotateTransition = new RotateTransition(Duration.seconds(1));  
rotateTransition.setToAngle(360.0);  
rotateTransition.setCycleCount(2);  
rotateTransition.setInterpolator(Interpolator.EASE_BOTH);  
rotateTransition.setAutoReverse(true);  
...
```


JavaFX

שליטה ב-GUI



```
Path path = new Path(new MoveTo(45,45), new LineTo(45,0),  
    new LineTo(90, 0), new LineTo(90, 90), new LineTo(0, 90));  
PathTransition pathTransition = new PathTransition(Duration.seconds(1), path);  
pathTransition.setCycleCount(2);  
pathTransition.setInterpolator(Interpolator.EASE_IN);  
pathTransition.setAutoReverse(true);
```

```
ScaleTransition scaleTransition = new ScaleTransition(Duration.seconds(1));  
scaleTransition.setByX(0.75);  
scaleTransition.setByY(0.75);  
scaleTransition.setCycleCount(2);  
scaleTransition.setInterpolator(Interpolator.EASE_OUT);  
scaleTransition.setAutoReverse(true);
```

...



האוניברסיטה
פתוחה

JavaFX

שליטה ב-GUI



```
...  
SequentialTransition sequentialTransition = new SequentialTransition(rectangle,  
    parallelTransition, fadeTransition, rotateTransition, pathTransition, scaleTransition);  
sequentialTransition.play();  
}
```



האוניברסיטה
פתוחה



Custom Interpolator

ניתן ליצור אובייקט Interpolator חדש ולדרוס את הפונקצייה `curve(double)`.
ניתן לשלוט ספציפית בגרף של ה-
Interpolator וישנן אפשרויות מתקדמות
ביותר. מומלץ להסתכל ב[תיעוד הרשמי](#).



אנימציות מיוחדות

- (Keyframes) TimeLine
- (Frame-by-Frame) AnimationTimer
- דריסת הפונקציה handle()

JavaFX

שליטה ב-GUI



האוניברסיטה
פתוחה





```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<?import javafx.scene.layout.*?>

<?import javafx.scene.shape.Circle?>
<Pane xmlns="http://javafx.com/javafx"
  xmlns:fx="http://javafx.com/fxml"
  fx:controller="AnimationTimerExample"
  prefHeight="400.0" prefWidth="600.0"
  fx:id="pane" style="-fx-background-color: gray">
  <Circle fx:id="circle" fill="dodgerblue" layoutX="142.0" layoutY="143.0"
    radius="40.0" stroke="black" strokeType="INSIDE" strokeWidth="5.0"/>
</Pane>
```


JavaFX

שליטה ב-GUI



האוניברסיטה
פתוחה

```
@FXML
void initialize(){
    SecureRandom random = new SecureRandom();

    AnimationTimer animationTimer = new AnimationTimer() {
        int dx = 1 + random.nextInt(5);
        int dy = 1 + random.nextInt(5);
        final int v = 60;
        long previousTime = System.nanoTime();

        ...
    };
}
```

JavaFX

שליטה ב-GUI



האוניברסיטה
פתוחה

```
...
@Override
public void handle(long now) {
    double elapsed = (now - previousTime) / 1000000000.0;
    previousTime = now;
    double scale = elapsed * v;
    Bounds bounds = pane.getBoundsInLocal();
    circle.setLayoutX(circle.getLayoutX() + dx * scale);
    circle.setLayoutY(circle.getLayoutY() + dy * scale);

    if (hitRightOrLeft(bounds))
        dx *= -1;
    if (hitTopOrBottom(bounds))
        dy *= -1;
}
...
```

JavaFX

שליטה ב-GUI



האוניברסיטה
פתוחה

```
private boolean hitRightOrLeft(Bounds bounds){  
    return (circle.getLayoutX() <= (bounds.getMinX() + circle.getRadius())) ||  
           (circle.getLayoutX() >= (bounds.getMaxX() - circle.getRadius()));  
}  
  
private boolean hitTopOrBottom(Bounds bounds){  
    return (circle.getLayoutY() <= (bounds.getMinY() + circle.getRadius())) ||  
           (circle.getLayoutY() >= (bounds.getMaxY() - circle.getRadius()));  
}  
};  
animationTimer.start();  
}
```

JavaFX



נושאים להעמקה

- JavaFX Thread
- Interpolator
- Best Cases - Vgrow -I Hgrow
- 3D Shapes
- Media – Videos, Pictures, Sounds

JavaFX



מקורות/ביבליוגרפיה

- ספר הקורס (Java How to Program)
(Early Objects 11th ed
- [דוקומנטציה רשמית](#)

שם הסטודנט: גיל אלפרט
תאריך ההרצאה: 5.12.2022

JavaFX

שאלות ?

