

## ייצוג העולם

יהיה לנו class בשם scene ובתוכו יהיו שתי רשימות:

- vertex list - רשימה של כל הקודקודים, לפי קואורדינטות.
  - edge list - רשימה של כל הקשתות, כאשר כל קשת היא זוג אינדקסי קודקודים.
- למה צריך גם קודקודים וגם קשתות, במקום פשוט לרשום בקשתות את הקואורדינטות? הסיבה היא שכאשר מבצעים טרנספורמציות אפשר לעשות אותן רק על הקודקודים.

## AWT

מתוך כל היכולות של AWT אנחנו צריכים:

- לפתוח חלון
- לצייר קו
- את כל השאר נעשה בעצמנו.  
לתוכנית יהיו שלושה שלבים:
- יצירת הGUI
- הגדרת Event Handlers:
- paint - מה לצייר
- ציור הממשק למסך

אנחנו ניצור canvas משלנו ונדרוס את המתודה paint כדי לצייר את הגרפיקה שלנו. נממש גם MouseListener כדי לטפל בלחיצות עכבר (MouseListener) כדי לטפל בתנועות שלו.

## ציור גרפיקה בAWT

המתודה paint מקבלת אובייקט Graphics שמשמש לציור:

- g.setColor - משנה את הצבע איתו נצייר בפקודות הבאות.
- g.drawPolyline - מקבל מערך של xים ומערך של yים ומצייר אותם בתור קווים.
- g.drawPolygon - אותו דבר אבל גם סוגר את הפוליגון. יכול גם לקבל אובייקט מסוג Polygon.
- g.drawLine - מקבל שתי נקודות ומצייר ביניהן קו. זוהי הפונקציה בה נשתמש בתרגיל הראשון.
- g.drawRect - מצייר מלבן

## ציור הקווים עם אירועי עכבר

נשמור את נקודת ההתחלה של הקו שמציירים כרגע. בכל event של mouseDragged נעדכן את נקודות הסיום, וכאשר לוחצים על העכבר (mouseClicked) שומרים את הקו ומעדכנים את נקודת ההתחלה בשביל הקו הבא.

## טרנספורמציות

ביצוע הטרנספורמציות לא תלוי בScene. נרצה מחלקות אחרות, לשם ביצוע המתמטיקה:

- Vertex - מייצג קודקוד (נקודה)
  - TransformMatrix - מטריצה לצורך טרנספורמציות
  - mult - מתודה של כפל מטריצות
- נרצה גם מחלקה בשם Transform, עם מתודות:

- translate( $\Delta x, \Delta y$ ) - מייצרת TransformMatrix שעושה Translate  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & \Delta x \\ 0 & 1 & \Delta y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

- scale( $a, b$ ) - מייצרת מטריצת שינוי גודל  $\begin{bmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

- rotate( $\theta$ ) - מייצרת מטריצת סיבוב  $\begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

## ביצוע הטרנספורמציות

במקום לשנות את הסצנה עצמה, נחזיק שדה בשם transformationMatrix. במתודת הציור שלנו נפעיל את transformationMatrix על רשימת הקודקודים VL כדי לקבל VL'.

הערה: במקום לעשות את כל זה בpaint, אפשר לעשות מתודה draw בתוך Scene.