

### 3. Übungseinheit

---

Mit geometrischen Transformationen werden Pixelkoordinaten  $(x,y)$  transformiert. Eine Figur kann als Folge von Pixelkoordinaten aufgefasst werden  $F=\{(x_i,y_i) \mid i=1..N\}$ . Durch die Transformationsmatrix  $T$  wird die Figur verändert, verschoben oder rotiert.

1. Generieren Sie mit der Maus eine geometrische Figur. Mit dem Befehl *ginput()* können Sie durch Mausklick Koordinatenwerte definieren.
2. Zeichnen Sie die Figur mit dem Befehl *plot()*. Werden zwei Vektoren an *plot(x,y)* übergeben, so wird eine Figur in der Zahlenebene gezeichnet. Die Vektoren  $x$  und  $y$  enthalten die jeweiligen Koordinaten der Punkte. Die Punkte werden dabei durch Linien verbunden. Durch geeignete Einstellungen im Formatstring kann die Ausgabe der Verbindungslinien unterbunden werden.
3. Führen Sie folgende geometrische Transformationen durch und zeichnen Sie jeweils das Original und die transformierte Figur in demselben Achsensystem:
  - a. Verschieben Sie die Figur um den Betrag  $0.3$  in Richtung NO.
  - b. Rotieren Sie die Figur um  $30$  Grad um den linken unteren Eckpunkt.
  - c. Rotieren Sie die Figur um  $80$  Grad, der Drehpunkt ist dabei der Zentroid.
  - d. Rotieren Sie um  $45$  Grad und verschieben Sie um den Vektor  $(0.5,0)$ . Kombinieren Sie die Transformation in einer Operation (homogene Koordinaten).
  - e. Verwenden Sie folgende Transformationsmatrizen:

$$\text{Skalierung: } \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 0.7 \end{pmatrix} \quad \text{Scherung: } \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

---

#### Tipp:

Der Befehl  $[x,y]=ginput(n)$  liefert die Koordinaten von  $n$  Maus-Klicks in die Variablen  $x,y$ . Wird keine Argument an *ginput()* übergeben, wird die Eingabe durch die Taste ENTER abgeschlossen.

Um nicht wiederholt eine Figur mit der Maus eingeben zu müssen, besteht die Möglichkeit mit dem Befehl *save* bestimmte Variablen in einem File zu speichern, das mit dem Befehl *load* wieder gelesen werden kann.

Der Zentroid ist der Mittelwert der  $x$  und  $y$  Koordinaten.