

Computergrafik Übungsblatt 0

(keine Abgabe, keine Wertung)

Aufgabe 1 (Koordinatendarstellungen geometrischer Objekte)

(a) Zeichnen Sie die Menge, die durch

$$\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid y \leq 2 - x \wedge x \geq 4 - 4y \wedge x \geq 0\}$$

beschrieben wird.

Geben Sie Beschreibungen in Mengenschreibweise an für

(b) das Dreieck mit den Eckpunkten $(0; 1)$, $(4; 0)$ und $(2; 5)$,

(c) einen zur z -Achse parallelen Zylinder mit aufgesetzter Halbkugel: Der Mittelpunkt der Zylinder-Grundfläche sei (x_0, y_0, z_0) , die Höhe des Zylinders h , die Radien beider Körper seien r .

Aufgabe 2 (Geradendarstellung)

Welche Formen der Geradengleichung im \mathbb{R}^2 sind Ihnen geläufig? Welche Ausnahmefälle wären bei einer Implementation als Zeichenalgorithmus jeweils abzufangen? Sind spezielle Geraden nicht darstellbar?

Aufgabe 3 (lineare Abbildungen und Matrizen)

Die folgenden Transformationen der Ebene sind lineare Abbildungen:

f_1 : Spiegelung an der Winkelhalbierenden $y = x$;

f_2 : Rotation um den Winkel α um den Koordinatenursprung;

f_3 : isotrope, zentrische Streckung um den Faktor c ($\neq 0$) vom Ursprung aus;

f_4 : Scherung entlang der x -Achse mit $f_4 \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$;

f_5 : Projektion entlang der Winkelhalbierenden $y = x$ auf die y -Achse.

(a) Welche f_i sind flächentreu, welche sind singulär? Geben Sie im letzteren Fall Kern und Bildraum an.

(b) Geben Sie für jede der Transformationen die Matrix-Darstellung M_i an. (Spaltenvektor-

Notation: $f_i \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = M_i \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.)

(c) Berechnen Sie die Matrix der Komposition $f_1 \circ f_2 \circ f_4$.

(d) Bestimmen Sie die inverse Matrix zu M_4 .

Aufgabe 4 (Ellipsendarstellung)

(a) Wie lautet die Achsenabschnittsform der Ellipsengleichung (Hauptachsen = Koordinatenachsen, Mittelpunkt im Ursprung) in kartesischer Form und in Parameterform (Parameter α = Winkel im Ursprung)?

(b) Wie lautet die Parametergleichung einer um den Winkel β gedrehten Ellipse mit Mittelpunkt (x_0, y_0) ?

(c) Welchen Nachteil hat die Verwendung der Parameterform mit äquidistanter Wahl von Parameterwerten α zwischen 0° und 360° beim Zeichnen von Ellipsen durch Annäherung mit Geradensegmenten?