

Grundzüge der Computergrafik Übungsblatt 1

Aufgabe 1 (Bildschirmgeometrie, Sehwinkel)

Ein 17-Zoll-Monitor (17 Zoll = Länge der Schirmdiagonale; 1 Zoll = 2,54 cm) habe eine Auflösung von 1280 x 1024 und eine Schirmgeometrie (Breite : Höhe) von 4 : 3.

- Welche Fläche hat 1 Pixel?
- Unter welchen Sehwinkeln (horizontal und vertikal) erscheint das Display aus einem Abstand von 50 cm? (Auge des Betrachters genau auf der Mittelachse des Bildschirms.)
- Welche Abmessung (Breite und Höhe in Pixeln) muss eine farbige Fläche auf diesem Display haben, um eine Farbmessung gemäß dem Normalbeobachter (CIE 1931) zu ermöglichen?

Aufgabe 2 (Farbmodelle)

- Welche Farbe wird durch die Farbspezifikation (R; G; B) = (0,75; 0; 0,75) im RGB-Einheitswürfel-Farbmodell beschrieben?
- Man konvertiere diese Farbdarstellung ins HSV-System.

Aufgabe 3 (Koordinatendarstellungen geometrischer Objekte)

- 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

- das Dreieck mit den Eckpunkten (0; 1), (4; 0) und (2; 5),
- einen zur z-Achse parallelen Zylinder mit aufgesetzter Halbkugel: Mittelpunkt der Zylinder-Grundfläche sei (x_0, y_0, z_0) , die Höhe des Zylinders h , die Radien beider Körper seien r .

Aufgabe 4 (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.

- Welche f_i sind flächentreu, welche sind singular? Geben Sie im letzteren Fall Kern und Bildraum an.
- Geben Sie für jede der Transformationen die Matrix-Darstellung M_i an. (Spaltenvektor-Notation: $f_i \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = M_i \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.)
- Berechnen Sie die Matrix der Komposition $f_1 \circ f_2 \circ f_4$.
- Bestimmen Sie die inverse Matrix zu M_4 .

Aufgabe 5 (Ellipsendarstellung)

- Wie lautet die Achsenabschnittsform der Ellipsengleichung (Hauptachsen = Koordinatenachsen, Mittelpunkt im Ursprung) in kartesischer Form und in Parameterform (Parameter α = Winkel im Ursprung)?
- Wie lautet die Parametergleichung einer um den Winkel β gedrehten Ellipse mit Mittelpunkt (x_0, y_0) ?