

- b) Beschreiben Sie kurz die Methoden zur Erzeugung von farbigen Bildern bei Röhrenmonitoren und bei LCDs.
(2 Punkte)

Lösung:

Aufgabe 6: Zweidimensionale Transformationen

- a) Bestimmen Sie die Transformationsmatrix, die eine Szene um den Punkt $(-3; 42)$ um -60 Grad rotiert. Bestimmen Sie die Matrizen für die einzelnen Teiltransformationen und stellen Sie die Gesamt-Transformationsmatrix als Produkt der Teil-Transformationsmatrizen dar. Auf das Ausmultiplizieren der Gesamt-Transformationsmatrix kann verzichtet werden.
(4 Punkte)

Lösung:

- b) Zeigen Sie, dass (im Gegensatz zur Matrizenmultiplikation im Allgemeinen) die Rotation um den Ursprung und die gleichmäßige Skalierung (also die Skalierung um den gleichen Faktor entlang beider Koordinatenachsen) kommutativ sind.
(2 Punkte)

Lösung:

Aufgabe 8: Transformation zwischen dreidimensionalen Koordinatensystemen

a) Gegeben sei folgendes zweite Koordinatensystem:

$$x' = \begin{pmatrix} 0,866 \\ 0 \\ -0,5 \end{pmatrix}, y' = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, z' = \begin{pmatrix} -0,5 \\ 0 \\ -0,866 \end{pmatrix}$$

Gegeben sei eine Szene, deren Objekte im Standardkoordinatensystem beschrieben sind. Bestimmen Sie die Transformationsmatrix, durch die Sie die Koordinaten der Objekte im zweiten Koordinatensystem bestimmen können. Auf das Ausmultiplizieren der Gesamt-Transformationsmatrix kann verzichtet werden.

Hinweis: Beachten Sie die Orientierung des zweiten Koordinatensystems!
(3 Punkte)

Lösung:

Aufgabe 9: Koordinatensysteme

Gegeben sei folgende Ebene E: $\begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ -7 \end{pmatrix} + \lambda * \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix} + \mu * \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}$

a) Bestimmen Sie die Fläche des Parallelogramms, das durch die beiden Vektoren $\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix}$ und

$\begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}$ aufgespannt wird.

(1 Punkt)

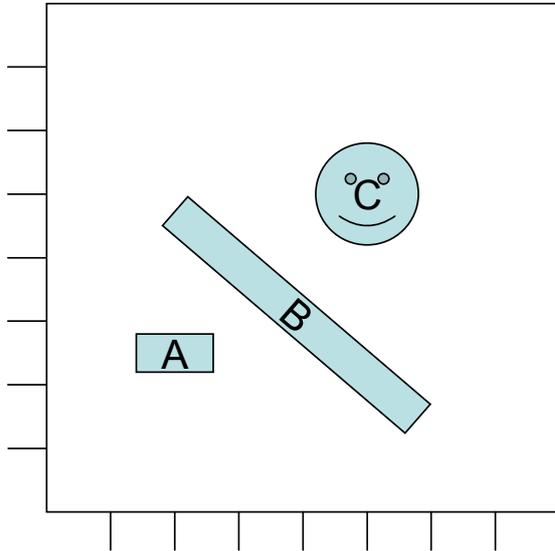
Lösung:

- b) Bestimmen Sie je ein orthonormales Rechts- und Linkssystem, das jeweils seinen Ursprung in $\begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ -7 \end{pmatrix}$ hat und von dessen Koordinatenachsen zwei in der Ebene E verlaufen.
(4 Punkte)

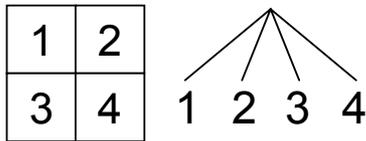
Lösung:

Aufgabe 13: Raumteilungsverfahren

Gegeben sei folgende zweidimensionale Szene:



- a) Unterteilen Sie mittels eines Quadtree die Ebene so, dass die Knoten des Baumes maximal eine Objektreferenz enthalten.
Für die einzelnen Kinder eines Knotens soll folgende Unterteilungsreihenfolge gelten:



Zeichnen Sie den Quadtree auf und geben Sie für jeden Knoten an, welche Objekte in dem Knoten referenziert werden.
(3 Punkte)

Lösung:

Aufgabe 15: Farbmodelle

Welche Punkte beschreiben im RGB-Farbraum die Grauwerte? Wo liegen diese Punkte im HSV-Farbmodell?
(2 Punkte)

Lösung:

Aufgabe 19: Beleuchtungsmodelle / Schattierungstechniken

- a) Beschreiben Sie das jeweilige Vorgehen bei Flat-, Gouraud- und Phong-Shading.
(3 Punkte)

Lösung:

- b) Beschreiben Sie kurz den Mach-Band-Effekt
(1 Punkt)

Lösung:

- c) Wie stark tritt der Mach-Band-Effekt bei den drei oben genannten Schattierungstechniken auf?
(3 Punkte)

Lösung: