Aufgabe 1

Teilaufgabe 1a

TODO

Teilaufgabe 1b

TODO

Aufgabe 2

Teilaufgabe 2a

- RGB: LCD/CRT-Displays
- CMYK: Drucker
- HSV: TODO
- HSI: TODO
- XYZ Color Space: Farbraum für Konversion zwischen Farbräumen
- Lab-Farbraum: TODO

Teilaufgabe 2b

TODO

Teilaufgabe 2c

TODO

Aufgabe 3: Transformationen

Teilaufgabe 3a

Transformationen mit homogenen Koordianten laufen Grundsätzlich nach folgendem Schema ab:

$$\begin{pmatrix} \tilde{x} \\ \tilde{y} \\ 1 \end{pmatrix} \leftarrow T \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix}$$

Die Transformationsmatrix T für die Translation von homogenen Koordinaten ist von der Form

$$T = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \Delta x \\ 0 & 1 & \Delta y \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Die Transformationsmatrix R für eine Rotation um den Punkt $c = (c_x, c_y)$ um den Winkel α ist

$$R_{\alpha,c} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & c_x \\ 0 & 1 & c_y \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha & 0 \\ \sin\alpha & \cos\alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & -c_x \\ 0 & 1 & -c_y \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Die Idee ist nun, zuerst eine Rotation um 90° gegen den Urzeigersinn um $(0,0)$ zu machen (Matrix R). Dann wird das Rechteck in Richtung der x-Achse um die hälfte gestaucht (Matrix S) und schließlich um 0.5 nach links verschoben (Matrix T):

$$\begin{aligned}
R &= \begin{pmatrix} \cos 90 & -\sin 90 & 0 \\ \sin 90 & \cos 90 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} && (1) \\
S &= \begin{pmatrix} 0.5 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} && (2) \\
T &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & -0.5 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} && (3) \\
M &= T \cdot S \cdot R && (4) \\
&= \begin{pmatrix} 0 & -0.5 & -0.5 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} && (5)
\end{aligned}$$

Zur Kontrolle:

$$M \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -0.5 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \qquad M \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -0.5 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \qquad (6)$$

$$M \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \qquad M \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \qquad (7)$$

Teilaufgabe 3b

TODO

Teilaufgabe 3c

TODO

Aufgabe 4

Teilaufgabe 4a

TODO

Teilaufgabe 4b

TODO

Teilaufgabe 4c

(i) Wie verändert sich das Glanzlicht, wenn e größer wird?
$\Rightarrow$ TODO
(ii) Wie verändert sich das Glanzlicht, wenn die Kugel um eine beliebige Achse rotiert?
$\Rightarrow$ TODO

Aufgabe 5

Teilaufgabe 5a

TODO

Teilaufgabe 5b

TODO

Teilaufgabe 5c

TODO

Teilaufgabe 5d

Gouraud-Shading im Vergleich zu Phong-Shading

- Vorteil: Schnellere Berechnung
- Nachteil: Schlechtere Ergebnisse

Aufgabe 6

Teilaufgabe 6a

TODO

Teilaufgabe 6b

TODO

Teilaufgabe 6c

TODO

Teilaufgabe 6d

TODO

Teilaufgabe 6e

TODO

Teilaufgabe 6f

TODO

Aufgabe 7

TODO

Aufgabe 8

Teilaufgabe 8a

TODO

Teilaufgabe 8b

1 Der Baum einer Hüllkörperhierarchie ist immer balanciert.
$\Rightarrow$ TODO
2 Der Speicherbedarf für ein reguläres Gitter ist unabhängig von der Anzahl der Primitive.
$\Rightarrow$ TODO
3 Ein kD-Baum hat immer achsenparallele Split-Ebenen.
$\Rightarrow$ TODO
4 Ein kD-Baum braucht spezielle Vorkehrungen, um redundante Schnitttests mit demselben Dreieck auszuschliessen.
$\Rightarrow$ TODO
5 Ein Verfahren zur Erzeugung eines kD-Baumes erzeugt auch gültige BSP-Bäume.
$\Rightarrow$ TODO
6 Reguläre uniforme Gitter leiden nicht unter dem Teapot-in-a-Stadium Problem.
$\Rightarrow$ TODO
7 Die Komplexität der Bestimmung eines Schnittpunktes in einem BSP-Baum mit n Primitiven liegt im Optimalfall in $\mathcal{O}(\log n)$.
$\Rightarrow$ TODO
8 Das Traversieren einer Hüllkörperhierarchie kann abgebrochen werden sobald ein Schnittpunkt gefunden wurde.
$\Rightarrow$ Falsch (TODO: Beispiel in Folien)

Aufgabe 9

TODO

Aufgabe 10

TODO

Aufgabe 11

Teilaufgabe 11a

TODO

Teilaufgabe 11b

TODO