Visual Computing

Wintersemester 2017 / 2018

Prof. Dr. Arjan Kuijper

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Übung 8 – Transformationen & 2D/3D Ausgabe

Der Fachbereich Informatik misst der Einhaltung der Grundregeln der wissenschaftlichen Ethik großen Wert bei. Zu diesen gehört auch die strikte Verfolgung von Plagiarismus.
Mit der Abgabe bestätigen Sie, dass Ihre Gruppe die Einreichung selbstständig erarbeitet hat. Zu Ihrer Gruppe gehören die Personen, die in der Abgabedatei aufgeführt sind.
http://www.informatik.tu-darmstadt.de/plagiarism

Abgabe bis zum Freitag, den 12. Jan. 2018, 8 Uhr morgens, als PDF in präsentierbarer Form.

Aufgabe 1: Projektionen — 3 Punkte

a) Nennen Sie zwei Unterschiede zwischen perspektivischer und paralleler Projektion.

b) Nennen Sie ein Anwendungsgebiet, in dem parallele Projektionen bevorzugt werden und erklären Sie warum.

c) Geben Sie für die folgenden Bilder an, welche Art von Projektion für die Darstellung verwendet wurde und wo die Fluchtpunkte liegen.

(A)

(B)

(C)

(D)

Aufgabe 2: Transformationen **4 Punkte**

Berechnen Sie für die folgende Transformation das Bild des Einheitswürfels $[0,1]^3$.
Verwenden Sie dafür homogene Koordinaten. Stellen Sie dafür zunächst die Matrizen für die einzelnen Basistransformationen auf, berechnen Sie anschließend die resultierende Transformationsmatrix und daraus die Positionen der Eckpunkte des Würfels. Bitte runden Sie auf zwei Nachkommastellen.

Die Projektion ist gegeben durch

- Eine Translation entlang der y-Achse um den Wert 2
- Eine Rotation um 45° um den Vektor $(1, 0.5, 0.5)^\top$
- Eine Skalierung der z-Achse um den Faktor 3
- Eine Scherung entlang der x-Achse um 2 und entlang der z-Achse um 0.5
- Eine perspektivische Projektion mit Fluchtpunkten in $(2, 0, 0)^\top$ und $(0, 0.5, 0)^\top$

Aufgabe 3: Eigenschaften von Rotationsmatrizen **2 Punkte**

Geben Sie jeweils die Inverse der folgenden Matrizen an, sofern es sich dabei um eine Rotationsmatrix handelt. Begründen Sie Ihr Ergebnis.

(a)

$$A = \begin{pmatrix} \cos(45) & -\sin(45) \\ \sin(45) & \cos(45) \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

(b)

$$B = \begin{pmatrix} 0 & \cos(25) & \sin(25) \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & -\sin(25) & \cos(25) \end{pmatrix}$$

(c) Seien $\phi, \theta \in [0, 2\pi]$.

$$C = \begin{pmatrix} \cos(\phi)\cos(\theta) & -\cos(\phi)\sin(\theta) & -\sin(\phi) \\ \sin(\theta) & \cos(\theta) & 0 \\ \sin(\phi)\cos(\theta) & -\sin(\phi)\sin(\theta) & \cos(\phi) \end{pmatrix}$$