Übungsblatt 5: Projektion und Culling

Abgabe:
Dieses Übungsblatt ist einzeln zu lösen. Die Lösung ist bis **Donnerstag**~~,~~ den **22.Mai 2013, 12:00 Uhr s.t.** über UniWorx (https://uniworx.ifi.lmu.de/) abzugeben.

Aufgabe 1: Projektionen

i. Welche Arten der Parallelprojektion haben Sie in der Vorlesung kennengelernt? Wie verhalten sich die Normale der Projektionsebene und die Richtung der Projektion in den einzelnen Fällen zueinander? Wo liegt bei einer Parallelprojektion das Projektionszentrum?

ii. Perspektivische Projektion: Gegeben seien folgende Punkte in Weltkoordinaten: A = (2,1,-1), B = (2,1,-10), C = (2,1,-100), D = (2,-5,-100), E = (-50,-50, -100). Die Kamera befindet sich am Punkt (0 ,0, 0) und ist in Richtung der negativen Z-Achse ausgerichtet. Die Projektionsfläche ist parallel zur XY-Ebene und schneidet die Z-Achse bei -1. Berechnen Sie die Projektionskoordinaten dieser Punkte mithilfe der aus der Vorlesung bekannten Projektionsmatrix. Wo liegt der Fluchtpunkt?

Aufgabe 2: Projektion in three.js

i. Wie kann man in three.js eine perspektivische Projektion definieren? Wie wird dabei die Projektionsfläche erzeugt und wo liegt das Projektionszentrum?

ii. Wie muss die virtuelle Kamera positioniert werden, damit bei der Ansicht eines Würfels ein, zwei bzw. drei Fluchtpunkte entstehen?

Gegeben sei folgende Projektionsmatrix:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -0.5 * cos(45°) & 0 \\ 0 & 1 & 0.5 * sin(45°) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

iii. Was für eine Transformation beschreibt diese Matrix?

iv. Erzeugen Sie eine Szene, die einen Würfel mit dieser Projektion zeigt.

v. Um was für eine Projektion handelt es sich?

Aufgabe 3: Culling

Was versteht man unter Frustum Culling, Backface Culling und Occlusion Culling?

Gegeben ist ein Würfel. Zwei seiner Eckpunkte sind A = (2, 1, −1) und B = (4, 3, −3). Die Kanten sind parallel zu den Koordinatenachsen ausgerichtet. Die restlichen Eckpunkte liegen den jeweiligen Eckpunkten gegenüber (siehe Abbildung 2). Ermitteln Sie rechnerisch, welche Seitenflächen für den Betrachter voraussichtlich sichtbar sein werden. Der Würfel wird vom Standpunkt v = (3, 2, 2) aus betrachtet.

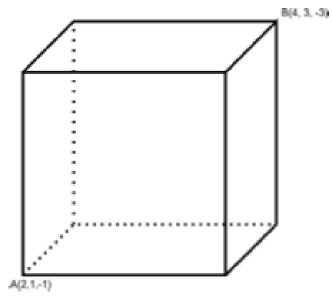

Abbildung 1 Skizze vom Würfel

Viel Erfolg.