Übung zu Computergraphik I

– Übungsblatt 12 –

Lehrstuhl für Computergraphik und Multimediasysteme

Andreas Görlitz, Hendrik Hochstetter, John Rickard, Rene Winchenbach

Abgabe: Bis spätestens Dienstag 26. Januar 2016, 10 Uhr
Besprechung: Dienstag 02. Februar 2016 und Mittwoch 03. Februar 2016

Hinweise: Bearbeitungen bitte mit Name, Matrikelnummer und Übungsgruppe beschriften und zusammengeheftet in den Briefkasten vor Büro H-A 7115/1 werfen. Programmieraufgaben bitte per Mail mit Name und Matrikelnummer an Ihren jeweiligen Tutor senden. Geben Sie bei dabei nur Ihre modifizierte Quelltextdatei als Anhang ab.

Aufgabe 1 Kay-Kayjia (1 Punkt)

Für das Raytracing-Verfahren ist der Schnitt eines Strahls mit einer Geometrie ein wesentlicher Aspekt. Zur Beschleunigung wird im Kay-Kayjia-Ansatz der Schnitt mit einer achsenparallelen, die Geometrie umfassende Bounding-Box gebildet. Wird die Bounding-Box vom Strahl nicht geschnitten, so ist ein weiterer Test nicht notwendig.

Gegeben seien eine Bounding-Box $[x_{\text{min}}, x_{\text{max}}] \times [y_{\text{min}}, y_{\text{max}}] \times [z_{\text{min}}, z_{\text{max}}]$ und ein Strahl g. Der Strahl g führt durch den Anfangspunkt $\mathbf{V} = (0, 2, -4)^{\mathsf{T}}$ mit Richtung $\vec{\mathbf{r}} = (0, 1, -5)^{\mathsf{T}}$. Die Bounding-Box ist durch folgende Grenzen definiert:

$$\begin{aligned} x_{\text{min}} &= -1, \quad x_{\text{max}} = 2 \\ y_{\text{min}} &= -1, \quad y_{\text{max}} = 2 \\ z_{\text{min}} &= -1, \quad z_{\text{max}} = -3 \end{aligned}$$

Führen Sie einen Schnitt zwischen Gerade und Bounding-Box durch, indem Sie nacheinander – wie in der Vorlesung – die drei Koordinatenachsen x, y, z betrachten.

Aufgabe 2 Literaturrecherche: Deferred Shading (Bonusaufgabe 1 Punkt)

Für die folgende Aufgabe sollen Sie eine Literaturrecherche zum Thema Deferred Shading durchführen.

1. Recherchieren Sie, was man unter Deferred Shading versteht und beschreiben Sie den Ansatz.
2. Wieso kann die Beleuchtungsberechnung durch Deferred Shading effizienter realisiert werden als herkömmliche Beleuchtung?
3. Welche in der Vorlesung beschriebenen Konzepte werden für Deferred Shading benötigt?
4. Beschreiben Sie Deferred Shading in Form eines kurzen Pseudo-Code-Programms.

Aufgabe 3 Indizierte Vertex Arrays (1 Punkt)

In der folgenden Aufgabe sollen Sie eine bestehende Zylindermantelgeometrie mit Hilfe von indizierten Vertex Arrays beschreiben. Laden Sie zunächst das Programmgerüst `ueb12.zip` von der Übungsseite herunter. Im Urzustand zeigt das Programm bereits einen Zylindermantel, wie in Abb. 1 zu sehen, an.

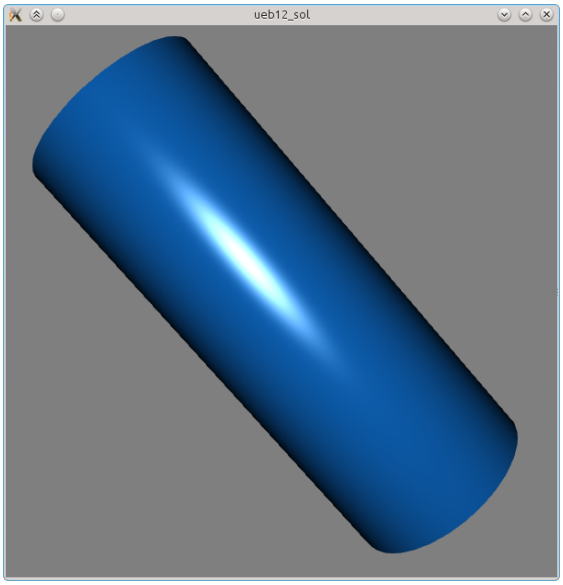

Abbildung 1: *Screenshot des Zylindermantels der vom Programm* `ueb12` *erzeugt wird.*

1. Modifizieren Sie das Programm, sodass die Geometrie mit Hilfe von indizierten Vertex Arrays gerendert wird. Als Basisprimitiv soll weiterhin `GL_TRIANGLES` zum Rendern verwendet werden.
2. Wieviel Datenvolumen kann durch die Verwendung von indizierten Vertex Arrays in diesem Fall eingespart werden? Wie stark wächst die Einsparung, wenn zusätzliche Vertexattribute wie Farben definiert sind?
3. Kann das Datenvolumen reduziert werden, wenn Attribute pro Fläche statt pro Vertex vergeben werden sollen? Stellen Sie sich dazu z.B. einen Würfel vor, der für jede Fläche eine einheitliche Normale erhalten soll.