

Übungen zu Computergraphik I

– Übungsblatt 4 –

Lehrstuhl für Computergraphik
und Multimediasysteme

Hendrik Hochstetter, John Rickard, Rene Winchenbach

Abgabe: Bis spätestens 7. Mai 2015, 10 Uhr

Besprechung: Mittwoch 13. Mai 2015 und Donnerstag 21. Mai 2015

Hinweis: Die Programmieraufgaben müssen per E-Mail an Ihren Tutor eingereicht werden. Geben Sie dabei bitte immer Ihren Namen, Ihre Matrikelnummer, sowie Ihre Übungsgruppe an.

Aufgabe 1 Farbräume + Geometrie (2 Punkte)

In der folgenden Aufgabe soll in OpenGL ein sternenförmiges Objekt dargestellt werden. Nehmen Sie als Ausgangsbasis das auf unserer Website bereitgestellte Programmgerüst `ueb04.zip`. Um das Projekt zu kompilieren, folgen Sie der Anleitung auf der CG1 Übungsseite.

- 1.1 Die Farbe der Punkte wird als CIE XYZ Farbvektor mittels `glUniform3f` an den Vertex-Shader übergeben. Konvertieren Sie im Vertex-Shader den Farbvektor, gegeben durch die Parameter $(X_{CIE}, Y_{CIE}, Z_{CIE})$, in den RGB Farbraum. Setzen Sie die Transformation mittels einer `mat3`-Matrix um. Beachten Sie die korrekte Speicheranordnung der Matrixelemente in OpenGL (Column Major). Passen Sie hierfür die Datei `vs.glsl` an - **nicht** `vl.glsl.h`.¹
- 1.2 Erklären Sie, weshalb die Ausführung der Transformation im Vertex-Shader effizienter ist als im Fragment-Shader.
- 1.3 Definieren Sie nun das in der Zeichnung definierte sternenförmige Objekt mit der Längeneinheit d , die der Funktion `setupStar()` als Parameter übergeben wird (vgl. Abb. 1).

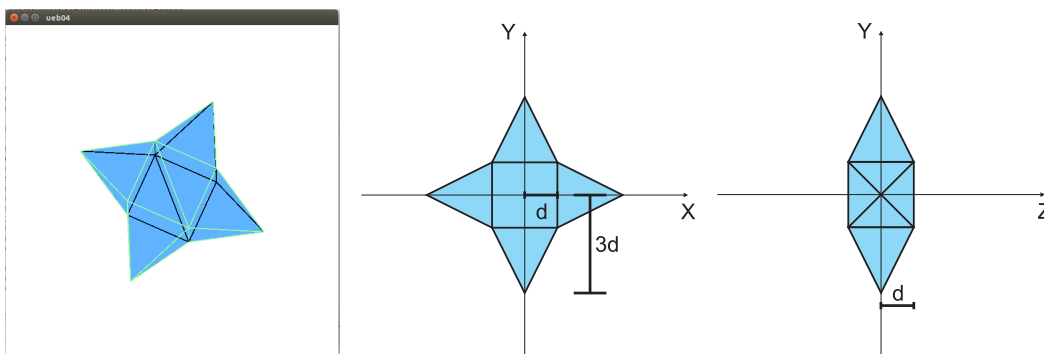


Abbildung 1: Sternenförmiges Objekt

¹Beachten Sie das OpenGL Reference Manual <https://www.opengl.org/sdk/docs/man/>

Aufgabe 2 Geometrie (1 Punkte)

In geschlossenen Objekten treten Eckpunkte meist in mehreren Primitiven gleichzeitig auf. Werden alle Primitive getrennt gezeichnet, ergibt sich ein sehr hoher Datentransferaufwand. Mit Hilfe von Dreiecksfächern (`GL_TRIANGLE_FAN`) können mehrere in einem gemeinsamen Eckpunkt zusammenhängende Dreiecke deutlich effizienter dargestellt werden.

- 2.1 Beschreiben Sie einen Würfel unter Verwendung von genau zwei Dreiecksfächern.
- 2.2 Wieviele Vertices können oben durch Dreiecksfächer im Vergleich zum Zeichnen von Einzeldreiecken eingespart werden?