

Programmierübung 1: Dreiecksgitter und Transformationen

Computergrafik, Herbst 2013

Abgabedatum: Donnerstag 3. Oktober, 11:59

In dieser Übung sammeln Sie praktische Erfahrung mit 3D Objekten, die aus Dreiecksgittern bestehen, und 3D Transformationen. Wir stellen auf Ilias zusätzlich zur Übungsbeschreibung Java Code zur Verfügung, der Ihnen den Einstieg in die 3D Programmierung erleichtern soll. Ihre Lösung muss auf diesem Code aufgebaut sein, weil wir diese Grundlage auch in den weiteren Übungen verwenden werden. Diese Übung muss bis Donnerstag 3. Oktober, 11:59 Uhr auf Ilias abgegeben werden. Die Korrektur der Übungen findet gemäss Einschreibeliste direkt mit den Vorlesungsassistenten statt.

Starten des Java Code

Falls Sie auf Ihrem eigenen Rechner arbeiten, brauchen Sie die **Eclipse** Entwicklungsumgebung. Zusätzlich brauchen Sie das **Maven** Plugin für Eclipse. In der neusten Eclipse Version ("Kepler") installieren Sie Plugins unter "Help → Eclipse Marketplace". Suchen Sie mit der Suchfunktion nach "maven integration for eclipse (juno and newer)" und installieren Sie das gleichnamige Plugin im ersten Suchresultat.

Falls Sie auf den Rechnern im Exwi Pool arbeiten, brauchen Sie ein permanentes Home-Verzeichnis für die Pool-Rechner. Um dies einzurichten senden Sie den Benutzernamen Ihres Campus Accounts an Herrn Manzi (<mailto:manzi@iam.unibe.ch>).

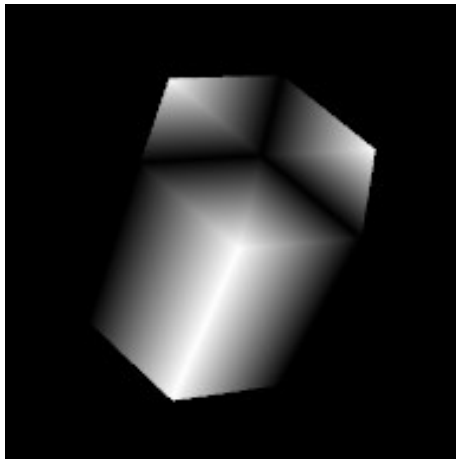
Um mit dem Java Code zu arbeiten, erstellen Sie zuerst einen Ordner wo Ihr Projekt abgelegt werden soll. Entpacken Sie das .zip Archiv "Computergrafik.zip" aus Ilias in diesen Ordner. Starten Sie dann Eclipse und verwenden Sie den eben erstellten Ordner als Workspace. Importieren Sie nun den Java Code in diesen Workspace, indem Sie den Menüpunkt "File → Import → Maven → Existing Maven Projects → Next" anwählen. Nun wählen Sie den Unterordner "jrtr" und erstellen das Projekt. Wiederholen Sie den Vorgang und wählen nun den Unterordner "simple". Nun sollten Sie das Projekt "simple" ausführen können.

Machen Sie sich mittels der JavaDoc Dokumentation im Unterverzeichnis "doc" mit dem Aufbau des Codes bekannt. Die Unterverzeichnisse "obj" und "textures" enthalten übrigens 3D Objekte und Texturen, die wir später verwenden werden.

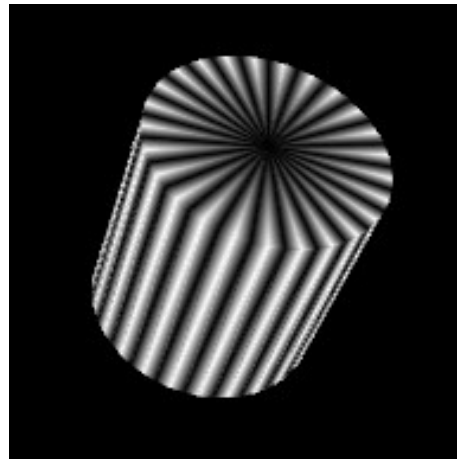
1 Zylinder (3 Punkte)

Schreiben Sie eine Funktion, welche ein Dreiecksgitter für einen Zylinder generiert. Die Funktion sollte Arrays für Eckpunkte, Farben, und Indizes zurückliefern, welche dann ähnlich verwendet werden wie für den Würfel im bestehenden Java Code. Die Funktion sollte als Eingabeparameter die Auflösung des Dreiecksgitters annehmen. Dieser Parameter gibt an, wie viele Segmente verwendet werden, um den Zylinder darzustellen. Die Ober- und Unterseite des Zylinders sollte mit einer Scheibe geschlossen werden. Verwenden Sie ein Farbschema, das den Dreiecken verschiedene Farben zuordnet.

Achtung: Beachten Sie, dass die Reihenfolge der Dreieckseckpunkte eine Rolle spielt. Die Eckpunkte müssen im Gegenuhrzeigersinn geordnet sein, wenn die Fläche von aussen betrachtet wird. Diese Orientierung ist als "front facing" definiert. Wenn die Eckpunkte im Uhrzeigersinn geordnet sind, wird das Dreieck nicht gezeichnet. Diese Orientierung ist als "back facing" definiert.



Zylinder mit 6 Segmenten



Zylinder mit 50 Segmenten

2 Torus (3 Punkte)

Schreiben Sie eine Funktion, welche einen Torus erzeugt, ähnlich wie der Zylinder oben. Diese [Wikipedia Seite](#) enthält nützliche Informationen über die mathematische Darstellung eines Torus.

3 Animation (4 Punkte)

Konstruieren Sie ein animiertes Objekt, das aus mindestens drei Teilen besteht. Verwenden Sie Zylinder, Tori, und Würfel. In Ihrer Animation sollen sich mindestens drei Teile relativ zu den anderen bewegen. Mögliche Beispiele sind:

- Ein Fahrzeug mit drehenden Rädern, das auf einer Ebene im Kreis fährt. Die Räder drehen relativ zum Fahrzeug, welches sich relativ zur Ebene bewegt.
- Ein Flugzeug mit drehendem Propeller, das in einem Kreis über eine Ebene fliegt.
- Ein Helikopter mit drehenden Rotoren, der in einem Kreis über eine Ebene fliegt.

Modellieren Sie die Objekte, indem Sie die Grundobjekte (Zylinder, Tori, Würfel) in die gewünschte Form skalieren und transformieren.