

WP Einführung in die Computergrafik

WS 2015/2016, Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW), Hamburg
Prof. Dr. Philipp Jenke



Für alle praktischen Aufgaben gelten folgende Regeln:

- Der Code muss die Code-Konventionen einhalten (finden Sie auf der EMIL-Seite).
- Die Funktionalität muss ausreichend kommentiert sein.
- Testbare Funktionalität muss getestet sein (automatisierte Tests, z.B. Unit-Test)

Aufgabenblatt 1: Szenengraph

In diesem Aufgabenblatt machen Sie sich mit dem Framework vertraut und erweitern die Funktionalität des Szenengraphen.

Lernziele: Verwenden von OpenGL in Java, Arbeiten mit einem dynamischen Szenengraphen (Transformationen, Animationen).

Aufgabe 1: Anpassen der Scene

a) Farbe

Verändern Sie das Programm so, dass das Dreieck in anderen Farben dargestellt wird.

b) Größe

Verwenden Sie den Szenengraphenknoten `ScaleNode`, um das Dreieck doppelt so groß darzustellen.

Aufgabe 2: Erweiterung des Szenengraphen

a) Verschiebung

Entwickeln Sie einen weiteren Knoten `TranslationNode`, um Translationen (Verschiebungen durch einen 3D-Vektor) abzubilden. Verwendet man diesen Knoten im Szenengraph, führt es also dazu, dass alle Kindknoten um den entsprechenden Vektor verschoben dargestellt werden. Der Verschiebungsvektor soll im Konstruktor gesetzt werden.

b) Rotation

Entwickeln Sie einen weiteren Knoten `RotationNode`, um Rotationen darzustellen. Eine Rotation besteht aus einer Rotationsachse und einem Winkel (im Gradmaß). In OpenGL können Sie eine solche Rotation über die Methoden `glRotatef` (Float-Werte) oder `glRotated` (Double-Werte) verwenden. Weitere Details finden Sie unter anderem bei [1]. Die Rotationsachse und der Rotationswinkel sollen im Konstruktor gesetzt werden.

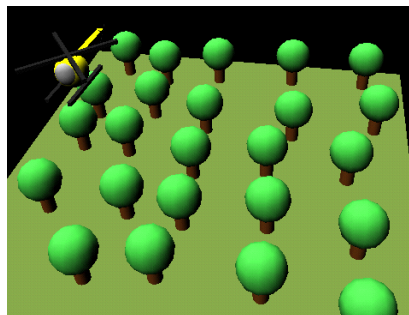


Abbildung 1: Beispielszene mit Helikopter und Landschaft

Aufgabe 3: Erstellen einer dynamischen Szene

Bauen Sie eine dynamische Szene in einem Szenengraphen auf. In Abbildung 1 sehen Sie eine solche Beispielszene. Sie können eine ganz ähnliche Szene nachbauen oder eine vollständig eigene Szene entwickeln. Die minimalen Anforderungen an die Szene sind:

- eine Bodenfläche

- zufällig verteilte Objekte aus mehreren Komponenten auf der Bodenfläche (z.B. Bäume)
- mindestens ein komplexes zusammengesetztes Objekt (z.B. Helikopter), das eine Bewegung durchführt.

a) Komplexes Objekt

Entwerfen Sie einen Szenengraph für ein komplexes Objekt, das sich aus verschiedenen Primitiven zusammensetzt (z.B. Kugel, Quader, Zylinder).

b) Landschaft

Erstellen Sie außerdem eine Landschaft bestehend aus einer Basisfläche und darauf verteilten Objekten. Die Objekte sollen zufallsverteilt auf der Fläche generiert werden. Die Objekte müssen aus mehreren Primitiven zusammengesetzt sein. Fügen Sie die Landschaft ebenfalls in den Szenengraph mit ein.

c) Animation

Bringen Sie nun noch Leben in Ihre Szene - durch Animation. Um eine Animation zu realisieren, fügen Sie einen weiteren Transformationsknoten ein. Die zugehörige Transformation verändert sich im Laufe der Zeit durch einen Parameter (z.B. ein Rotationsknoten, der sich abhängig von einem Winkel verändert). Die Klasse `CgFrame` beinhaltet dafür bereits einen Timer (Methode `timerTick()`):

[1] OpenGL Programming Guide (Red Book), online: <http://www.glprogramming.com/red/>, abgerufen am 12.08.2015

[2] OpenGL API: <http://docs.gl/>, abgerufen am 12.08.2015