Ludwig-Maximilians-Universität München
LFE Medieninformatik
Prof. Dr. Andreas Butz
Hendrik Richter, Raphael Wimmer

Übungsblatt 8: Animationen

Abgabe:
Dieses Übungsblatt ist als Gruppe zu lösen. Die Lösung ist bis **Dienstag,** den **6. Juli 2010, 12:00 Uhr s.t.** über UniWorx (http://www.pst.ifi.lmu.de/uniworx) abzugeben.
Es werden nur die Formate PDF und Plain-Text (UTF-8) akzeptiert. Erstellen Sie für jede Aufgabe ein Unterverzeichnis nach dem Schema <Übungsblatt>-<Aufgabe>, d.h. die Lösung der ersten Aufgabe kommt in ein Verzeichnis *8-1/*. Packen Sie alle Dateien in eine ZIP-Datei und laden Sie diese bei UniWorx hoch. Wenn Sie Formatierungsvorgaben nicht einhalten, werden bis zu zwei Punkte abgezogen. Lösungen müssen zumindest im CIP-Pool fehlerfrei kompilieren und laufen. Bitte geben Sie nur Quellcode ab, keine kompilierten Dateien (bitte auch keine moc_xx.*-Dateien). Es können maximal 20 Punkte erreicht werden.

Aufgabe 1: NPC-Animation (3 Punkte)
Wenden Sie Animationsmethoden sinnvoll an.
Für eine virtuelle Online-Welt sollen NPCs (Non-Player Characters) animiert werden. Geben Sie je ein Beispiel, für welche Teilanimationen eine Mesh-, Pfad-, oder Texturanimation verwendet werden sollte, und begründen Sie jeweils, weshalb die anderen beiden Methoden nicht sinnvoll sind.
Geben Sie eine Datei *npc.txt* oder *npc.pdf* im Unterverzeichnis 8-*1/* ab.

Aufgabe 2: Pfadanimation (5 Punkte)
Animieren Sie ein Objekt entlang eines Pfades
Bei einer Pfadanimation wird ein Objekt so transformiert, dass es auf dem Start eines beliebig definierten Pfades liegt und bei jedem Zeitschritt ein Stück entlang des Pfades verschoben wird. Definieren Sie einen beliebigen Pfad mit mindestens drei Stützpunkten (zzgl. Anfang und Ende). Eine Kugel soll diesen Pfad entlangfahren. Wenn Sie am Ende angelangt ist, soll sie den Pfad wieder rückwärts entlanglaufen. Die Animation soll sich endlos wiederholen. Die Geschwindigkeit soll konstant sein.
Geben Sie ein Projekt *path_anim.pro* inkl. Quellcode und Headern in einem Unterverzeichnis 8-*2/* ab.

Aufgabe 3: Morph (5 Punkte)
Verwandeln Sie ein Objekt in ein anderes, indem Sie die Vertices verschieben
Erstellen Sie eine 3D-Szene, die einen Würfel und eine Kugel enthält.
Wenn die Leertaste gedrückt wird, soll sich der Würfel langsam in eine Kugel verwandeln und die Kugel in einen Würfel. Bei einem erneuten Drücken soll diese Animation wieder rückwärts ablaufen.
Repräsentieren Sie die Kugel als Vertex-Array. Eine niedrige Auflösung von 5 “Schichten” und 8 Sektoren ist ausreichend. Berechnen Sie die Vertex-Normalen.
Erzeugen Sie dann zum Beispiel eine Kopie des Vertex-Arrays und verschieben Sie die Vertices so, dass sie einen Würfel formen. Passen Sie auch die Normalen an.

Geben Sie ein Projekt *morph.pro* inkl. Quellcode und Headern in einem Unterverzeichnis 8-*3/* ab.

Ludwig-Maximilians-Universität München
LFE Medieninformatik
Prof. Dr. Andreas Butz
Hendrik Richter, Raphael Wimmer

<u>Aufgabe 4:</u> Quaternionen (7 Punkte)

Animieren Sie eine Rotation mittels Quaternionen

Erzeugen Sie eine 3D-Szene mit einem beliebigen Objekt (keine Kugel). Dieses soll sich langsam um sich selbst drehen. Die Rotationsachse wird hierbei durch zwei Slider eingestellt, wobei der erste Slider die Rotationsachse um die Z-Achse des Koordinatensystems dreht, der zweite Slider um die X-Achse. Verwirklichen Sie die Rotation des Objekts um sich selbst mit Quaternionen.

- Implementieren Sie eine Klasse Quaternion, die ein Quaternion repräsentiert.
- Implementieren Sie eine Klassenmethode `multiply(q1, q2)`, die zwei Quaternionen multipliziert (oder überladen Sie den *-Operator).
- Verwenden Sie den Slerp-Algorithmus um jeweils zwischen zwei um 90° gedrehten Quaternionen zu interpolieren. Implementieren Sie dazu eine Klassenmethode `slerp(q1, q2, h)`.
- Implementieren Sie eine Funktion `quaternionToMatrix()`, **oder**
- Implementieren Sie eine Methode `rotate(Vector v)`, die einen Vektor mit dem Winkel des Quaternions rotiert.
- Wenden Sie die erhaltene Rotationsmatrix auf das Objekt an, **oder** rotieren Sie die einzelnen Vertices des Objekts.

Geben Sie ein Projekt *quaternionen.pro* inkl. Quellcode und Headern in einem Unterverzeichnis *8-4/* ab.

Viel Erfolg.