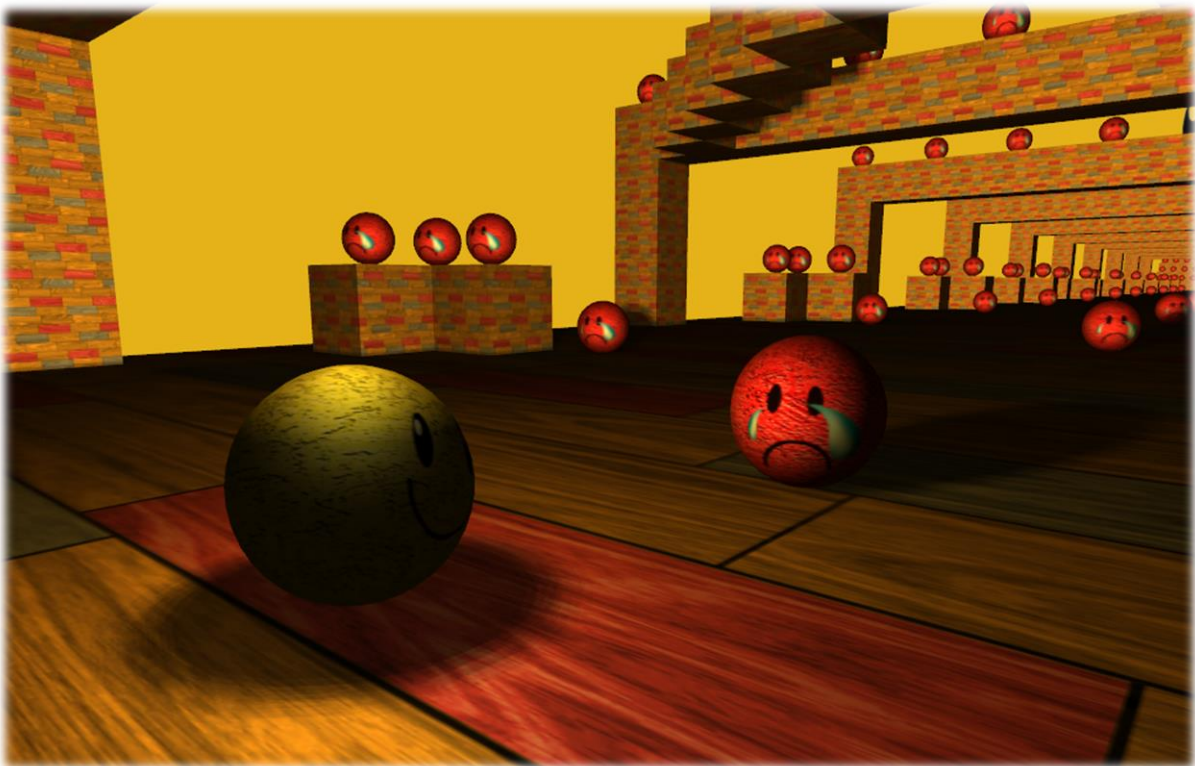


[UE] 186.831 Computergraphik

Dokumentation

Don't Cry

2. Abgabe



Sarah El-Sherbiny

1126592

E 033 532

Frei bewegliche Kamera

Die Kamera kann sich in drei unterschiedlichen Modi befinden, welche mittels der Taste F6 umgeschaltet werden können: [Standard/Free Movable/Off]

Wenn das Spiel gestartet wird, ist standardmäßig eine Third-Person Kamera eingestellt, welche mittels der Maus um den Hauptcharakter rotiert werden kann und diesem aus einer fixen Entfernung folgt [Standard].

Mit der Taste F6 kann auf einer frei beweglichen Kamera umgeschaltet werden, welche mithilfe der Maus in horizontaler Richtung um 360° und in vertikaler Richtung um 90° gedreht werden kann und dem Hauptcharakter aus einer gewissen Entfernung folgt [Free Movable].

Eine weitere Betätigung der Taste F6, schaltet die Kamera-Rotation aus, sodass der Mauszeiger zur Verfügung steht [Off].

Bewegte und animierte Objekte

In der Szene befinden sich mehrere Objekte, welche sich um die eigene Achse drehen. Darunter sind alle traurigen Smileys, eine Reihe von schwebenden Enten, und ellipsenförmige Objekte, welche sich mit einer gewissen Entfernung unterhalb der Enten befinden.

Für eine hierarchische Animation wurden rotierende Kugeln in der Nähe des Schnabels der Enten platziert, welche dessen Child-Objekte darstellen und mit den Enten mitrotieren.

View-Frustum Culling

Jedes Objekt besitzt eine rechteckige Bounding-Box und wird, bei eingeschaltetem View-Frustum Culling, nur dann gezeichnet, wenn diese Box im sichtbaren Bereich liegt. Der Effekt kann mittels der Taste F8 ein- und ausgeschaltet werden. Mittels F7 kann eine Ausgabe in der Konsole erzeugt werden, welche die Anzahl der gezeichneten und gecullten Objekte angibt.

Texturierung und Transparenz

Auf allen Objekten in der Szene befinden sich Texturen, wobei gleiche Objekte dieselbe Textur aufweisen. Diese wurden mithilfe der Library FREEIMAGE geladen. Die Textur auf der hinteren Wand besitzt einen transparenten Hintergrund, welcher mittels der Taste F9 ein- und ausgeschaltet werden kann.

Beleuchtung und Material

Alle Objekte in der Szene wurden mittels dem Blinn-Phong-Modell beleuchtet. Eine Punkt-Lichtquelle befindet sich direkt oberhalb vom Hauptcharakter und bewegt sich mit diesem fort, um ihn und dessen Weg zu beleuchten.

Weiters beinhaltet jedes Objekt entweder das Material Messing oder Chrom. Die Materialeigenschaften basierten ursprünglich auf einer Übersichtstabelle [1], und wurden noch entsprechend variiert, um das gewünschte Ergebnis zu erhalten.

Steuerung

Der Hauptcharakter kann mittels den Tasten **W**, **A**, **S**, **D** und **Space** gesteuert werden, während die Kamera-Rotation mittels der Maus erfolgt.

Taste	Effekt
W	Nach vorne rollen
A	Nach links rollen
S	Nach hinten rollen
D	Nach rechts rollen
Space	Springen
Maus	Kamera rotieren
ESC	Spiel beenden
F1	Hilfe anzeigen
F2	Frame Time [On/Off]
F3	Wireframe-Modus [On/Off]
F4	Textur-Sampling-Qualität [Nearest Neighbour/Bilinear]
F5	Mip Mapping-Qualität [Off/Nearest Neighbour/Linear]
F6	Kamera-Rotation [Free Movable/Off/Standard]
F7	Culling-Info anzeigen
F8	Viewfrustum-Culling [On/Off]
F9	Transparenz [On/Off]
*I	Debug Kamera nach vorne bewegen
*J	Debug Kamera nach links bewegen
*K	Debug Kamera nach hinten bewegen
*L	Debug Kamera nach rechts bewegen

*Nur verfügbar, wenn die Kamera-Rotation mittels F6 auf [Free Movable] oder [Off] umgestellt wird.

Bei Betätigung der F-Tasten erfolgt eine entsprechende Ausgabe in der Konsole.

Gameplay

Ein glückliches Smiley rollt durch die Szene und versucht alle traurigen Smileys glücklich zu stimmen, indem es ihnen zentral auf den Kopf springt.

Dabei wird ein unsichtbarer Zaubertrank ausgeschüttet, der ein trauriges, rotes Smiley in ein glückliches, grünes Smiley verwandelt. Wenn das letzte traurige Smiley glücklich gestimmt wird, so ist das Spiel gewonnen. Stoßt hingegen das glückliche Smiley mit einem traurigen Smiley seitlich zusammen, oder fällt von der Plattform, so wird das glückliche Smiley in ein trauriges Smiley verwandelt und das Spiel ist verloren. In beiden Fällen erfolgt eine entsprechende Ausgabe in der Konsole und das Spiel wird nach 3 Sekunden beendet.

Features

- Smiley-Texturen
- Dynamische Lichtquelle
- Omnidirectional Shadow Mapping
- Laden komplexer Modelle via ASSIMP
- Laden von Texturen mit Alphakanal via FREEIMAGE

Effekte: Shadow Mapping (mit PCF) + Omnidirectional

Für Shadow Mapping wurde die Szene in zwei Passes gerendert. Im ersten Pass wurde die Szene aus der Sicht des Lichtes gerendert und die Tiefenwerte in einer Textur gespeichert, während im zweiten Pass schattierte Bereiche mithilfe der Textur berechnet und auf den Bildschirm gebracht wurden [6][7].

Um Schatten in allen sechs Richtungen zu erhalten, wurde im Anschluss *Omnidirectional Shadow Mapping* umgesetzt. Dafür wurde im ersten Pass, statt in einer Depth-Textur, in einem Depth-Cube mittels perspektivischer Projektion gerendert und ein Geometry Shader verwendet, um die Tiefenwerte für alle sechs Seiten in einem einzelnen Pass in den Depth-Cube speichern zu können. Im zweiten Pass wurden wie vorhin die schattierten Flächen berechnet und angezeigt [8][9].

Die Punktlichtquelle, welche die Schatten wirft, befindet sich direkt über dem Hauptcharakter und bewegt sich mit diesem mit. (Diese kann mit der Taste 1 angezeigt werden.)

Um ein besseres Ergebnis zu erhalten, wurde PCF manuell mithilfe eines Offset-Arrays mit unterschiedlichen Sample-Richtungen durchgeführt [9].

Experimentieren mit OpenGL

VBOs, VAOs und FBOs wurden eingesetzt.

Mip Mapping und Textur-Sampling Qualität sind mittels F5 bzw. F4 umstellbar.

Tools

Gimp : <https://www.gimp.org/>
Maya : <http://www.autodesk.com/products/maya/>

Die Modelle *cube*, *sphere* und *duck* wurden aus den Testmodellen der Assimp-Library übernommen. Die Bilder *wood* und *electbubbles* stammen aus www.myfreetextures.com und wurden entsprechend modifiziert.

Libraries

GLM : <http://glm.g-truc.net/0.9.7/index.html>
ASSIMP : <http://assimp.org/>
FREEIMAGE : <http://freeimage.sourceforge.net/>

Hilfreiche Materialien und Referenzen

- [1] <http://devernay.free.fr/cours/opengl/materials.html>
- [2] <http://www.opengl-tutorial.org/beginners-tutorials/tutorial-6-keyboard-and-mouse/>
- [3] <http://www.mbsoftworks.sk/index.php?page=tutorials&series=1&tutorial=9>
- [4] <https://nickthecoder.wordpress.com/2013/01/20/mesh-loading-with-assimp/>
- [5] <http://www.nexcius.net/2014/04/13/loading-meshes-using-assimp-in-opengl/>
- [6] <http://www.opengl-tutorial.org/intermediate-tutorials/tutorial-16-shadow-mapping/>
- [7] <http://learnopengl.com/#!Advanced-Lighting/Shadows/Shadow-Mapping>
- [8] <https://users.cg.tuwien.ac.at/husky/RTR/OmnidirShadows-whyCaps.pdf>
- [9] <http://learnopengl.com/#!Advanced-Lighting/Shadows/Point-Shadows>