

CGI: BERICHT ZU AUFGABE 4, RAYTRACER

VON SEBASTIAN DASSÉ, MAX NOVICHKOV, SIMON LISCHKA

1. AUFGABENSTELLUNG

Die Implementierung der Beleuchtung sollte um Schatten, Reflexion und Refraktion erweitert werden. Dazu gab es folgende Teilaufgaben:

- 1.1. Der Welt sollte ein Attribut für den Brechungsindex hinzugefügt werden.
- 1.2. Die Klassen für das Licht sollten ein zusätzliches Attribut `castsShadow` erhalten, das an den Konstruktor als Parameter übergeben wird und das bestimmt, ob das entsprechende Licht einen Schatten wirft. Außerdem sollte in der Methode `illuminates` die `World` als Parameter übergeben werden.
- 1.3. Es war eine Klasse `Tracer` zu implementieren, die eine Methode zum Raytracen liefert. Die Klassen für das Material waren so zu verändern, dass in der Methode `colorFor` der `Tracer` als Parameter mit übergeben wird.
- 1.4. Zwei neue Materialien sollten implementiert werden: `ReflectiveMaterial`, das Material für einen perfekt diffus reflektierenden Körper mit Glanzpunkt und Reflexion, und `TransparentMaterial`, das Material für einen perfekt transparenten Körper.
- 1.5. Nach all diesen Modifikationen waren drei vorgegebene Szenen zu rendern.

2. LÖSUNGSSTRATEGIEN

- 2.1. Zunächst wurden alle rein „formalen“ Änderungen der Methodenheader usw. umgesetzt und die neuen Klassen nach bewährtem Schema als leere Vorlagen generiert.
- 2.2. Die aus der Vorlesung bekannten Formeln wurden nach Möglichkeit an passender Stelle direkt in Code umgesetzt und das Ergebnis an kleinen Testszenen ausprobiert.

3. BESONDERE PROBLEME

- 3.1. Beim Schatten traten, wie zu erwarten war, anfangs Artefakte auf. Die Schwierigkeit dabei war nun, „an der richtigen Stelle“ den Vergleich von t mit 0 durch einen Vergleich von t mit einem kleinen positiven ε zu ersetzen.
- 3.2. Die Umsetzung der Refraktion erwies sich als erhebliche Schwierigkeit. Besondere Probleme bereitete die Frage, wie bei der `AxisAlignedBox` für den Fall, dass man sich „innen“ befindet, die „richtige“, d.h. die vom Strahl getroffene Seite herausgesucht werden sollte.

Date: 13.01.2014.

4. IMPLEMENTIERUNG

4.1. Schatten. Bei allen nicht abstrakten Klassen für das Licht wird in der Methode `illuminates` geprüft, ob `castsShadow == false`. In diesem Fall wird direkt `true` zurückgegeben. Andernfalls wird nun geprüft, ob sich ein Objekt zwischen dem untersuchten Punkt und der Lichtquelle befindet, bzw. beim `DirectionalLight`: ob sich überhaupt ein Objekt auf dem Strahl vom Punkt in Richtung Licht befindet.

In allen Klassen für das Material wurde nochmals geprüft, dass ein Licht nur zur Beleuchtung des jeweiligen Punkts beiträgt, wenn die entsprechende Methode `illuminates` `true` zurückgibt.

4.2. Reflexion und Refraktion. Reflexion und Refraktion wurden nach den Formeln, die in der Aufgabe vorgegeben wurden, implementiert.

5. ZEITBEDARF

5.1. Der Zeitbedarf wurde bei allen Teammitgliedern mit jeweils 20 Stunden angegeben.