

Raytracing Aufgabe 03 - Beleuchtung I

Benjamin Schurian, Clemens Pade, Robert Dimitrov
Computergraphik I

WS2015/16

1 Einführung

In dieser Aufgabe ist der erste Teil der Beleuchtung für den Raytracer zu implementieren. Dafür sollten ein paar Klassen geschrieben werden, die verschiedene Arten von Licht und Lichtquellen darstellen, sowie Klassen, die unterschiedliche Materialien repräsentieren, je nach dem wie die Objekte das Licht reflektieren. Außerdem sollten am Ende ein paar Demo-Szenen erstellt werden, die als Tests für die Licht- und Materialklassen dienen. Jedes der Teammitglieder übernahm eine dieser drei kleinen Teilaufgaben.

2 Teilaufgabe 1

Zu dieser Aufgabe gehört die Implementierung von vier Klassen, die verschiedene Arten von Licht repräsentieren. Erstens war die abstrakte Klasse `Light` zu schreiben, die als öffentliches Attribut die Farbe des Lichtes speichert und zwei Methoden deklariert - `boolean illuminates(Point3 p)`, die prüft, ob der übergebene Punkt von diesem Licht angestrahlt wird, und `Vector3 directionFrom(Point3 p)`, die für den übergebenen Punkt den Vektor l zur Lichtquelle zurückliefert. Die anderen drei Klassen `PointLight`, `DirectionalLight` und `SpotLight` stellen jeweils eine Punktlichtquelle, eine Spotlichtquelle und das direktionale Licht. Für die andere Lichtart, die wir in der Vorlesung behandelt haben - das ambiente Licht, brauchten wir keine eigene Klasse zu schreiben, da dieses auch nur als Attribut der entsprechenden `World`-Klasse vernünftig benutzt werden kann.

Da wir zu diesem Zeitpunkt bei der Beleuchtung die Lichter noch keine komplexen Methoden (wie z.B. Schattenberechnung) benutzen, war die Implementierung der `Light`-Klassen sehr einfach.

Nachdem die Lichter implementiert wurden, musste die `World`-Klasse angepasst werden, indem darin die Liste aller Lichtquellen und die Farbe für das ambiente Licht hinzugefügt wurden. Die `Hit`-Klasse wurde auch entsprechend verändert.

- **Teammitglied:** Benjamin
- **Einlesen:** 10 Minuten
- **Programmieren:** 1 Stunde

3 Teilaufgabe 2

In dieser Teilaufgabe haben wir uns mit den Materialklassen beschäftigt - wir haben die abstrakte Basisklasse `Material` und drei weitere davon abgeleitete Klassen implementiert. Die erste - `SingleColorMaterial`, entspricht eigentlich dem bisherigen Verhalten unserer Geometrien - unabhängig von den Lichtquellen wird das Objekt in einer einzigen Farbe dargestellt. Das `LambertMaterial` repräsentiert das Material für einen perfekt diffus reflektierenden Körper, `PhongMaterial` macht im Prinzip dasselbe, aber mit einem Glanzpunkt.

Der wohl wichtigste Teil dieser Aufgabe ist die `colorFor`-Methode, deren Implementierung die Farbe für ein `Hit`-Objekt zurückgibt. Dafür muss die Liste

aller `Lights` einer `World` durchlaufen werden und geprüft werden, ob der jeweilige Punkt von dem entsprechenden Licht beleuchtet wird. Dann lässt sich die Farbe durch die in der Vorlesung gezeigten Formeln berechnen, die zwar kompliziert aussehen, aber eigentlich nicht so schwer zu programmieren sind.

Der Implementierung der Materialien folgten entsprechende Änderungen an der `Geometry`-Klasse - anstatt einer Farbe bekam diese ein Material.

- **Teammitglied:** Clemens
- **Einlesen:** 15 Minuten
- **Programmieren:** 1 Stunde

4 Teilaufgabe 3

Abschließend sollten sechs verschiedene vom Dozenten beschriebene Demo-Szenen sowie eine eigene Szene erstellt werden, bei deren Implementierung wir uns an die Vorgaben in der Aufgabenstellung gehalten haben. Dabei sind keine Fehler und Probleme aufgetaucht. Damit wir bei der Abgabe dieser Übung schneller die verschiedenen Szenen zeigen können, haben wir uns entschlossen ein `JTabbedPane` zu benutzen. Die Einarbeitung mit diesem Swing-Component war eigentlich das, was uns die meiste Zeit in dieser Teilaufgabe gekostet hat.

- **Teammitglied:** Robert
- **Bearbeitung:** 1 Stunde

5 Probleme

Diesmal sind wir auf keine großen Probleme gestoßen bzw. konnten alle Fehler schnell behoben werden. Es hat sich herausgestellt, dass in der Klasse `Color` nicht angemessen auf Werte größer 1 reagiert wurde, was aber schnell entdeckt und gefixt wurde.

Alles in allem war diese Aufgabe deutlich einfacher als die vorherigen zwei.

6 Quellen und Literatur

- Computergraphik I Folien – Stephan Rehfeld