

---

# Human-Computer Interaction

## Bearbeitung zu *Interaktive Computergrafik*, WiSe 2023/24

*Hinweis: Das Abgabedatum für das Übungsblatt finden Sie in Moodle*

---

### Aufgabe 1 (Einzelaufgabe, 4 Punkte)

Gegeben sei eine Szene, welche von einer Punktlichtquelle beleuchtet wird. Berechnen Sie für einen einzelnen Vertex eines Szenenobjekts den resultierenden RGB-Farbwert  $I$  anhand des Phong-Beleuchtungsmodells.

Nehmen Sie hierzu folgende Werte an:

- *Lichtposition (in Kamerakoordinaten)* =  $(0, 4, -2)^T$
- *Vertexposition (in Kamerakoordinaten)* =  $(0, 0, -2)^T$
- *Vertexnormale (in Kamerakoordinaten)* :  $N = (0, 1, 1)^T$
- $I_a = (0.0, 0.0, 0.8)^T$ ,  $I_d = (0.1, 0.1, 0.5)^T$ ,  $I_s = (1.0, 0.0, 1.0)^T$
- $k_a = (0.2, 0.2, 0.2)^T$ ,  $k_d = (0.8, 0.0, 0.8)^T$ ,  $k_s = (0.1, 0.0, 0.7)^T$
- $c_1 = 1.0$ ,  $c_2 = 0.0005$ ,  $c_3 = 0.000003$ ,  $n = 4$

Geben Sie die geforderten Zwischenergebnisse und das Endresultat im Moodle-Test *Übungszettel 4 - Abgabe Aufgabe 1* ein, um Bonuspunkte zu sammeln.

### Aufgabe 2 (Gruppenaufgabe, 6 Punkte)

#### Aufgabe 2a

Wenden Sie die in der Vorlesung hergeleitete Phong-Illuminationsgleichung auf die Objekte Ihrer in den letzten Hausaufgabe erstellten Szene an. Erstellen Sie hierzu mindestens eine Punktlichtquelle, die sich auf alle Szenenobjekte auswirkt. Die Implementierung der Illuminationsgleichung soll im Vertex-Shader stattfinden, wobei für Eingabeparameter zur Beschreibung der Lichtquelle und der jeweiligen Objektoberflächen Beispielwerte angenommen werden können. Für die Parameter  $c_1$ ,  $c_2$  und  $c_3$  können Sie die Werte aus Aufgabe 1 übernehmen. Achten Sie darauf, diese Eingabeparameter (wenn nicht anders im Beispielprojekt ausgeschrieben) vom Anwendungsprogramm aus zu setzen. Eine Definition direkt im Vertex-Shader als Konstanten führt zu Punktabzug.

Für die Aufgabe können Sie sich an dem ebenfalls in Moodle hochgeladenen *Projekt für Aufgabe 2* orientieren. Das Projekt enthält in der *index.html* TODOs, die eine schrittweise Bearbeitung der Aufgabe erleichtern sollen; Sie sollen allerdings weiterhin Ihre eigenen Baum- und Wolkenmodelle nutzen. Laden Sie pro Team eine Lösung als zip-Datei in Moodle hoch.

#### Aufgabe 2b

Ordnen Sie den Lichtquellen ein sichtbares geometrisches Objekt zu, zum Beispiel eine Sonne oder ein 3D-Modell einer Glühbirne.

#### Zusatzaufgabe

Integrieren Sie in Ihre Szene mehrere Lichtquellen mit unterschiedlichen Eigenschaften. Für die Zusatzaufgabe werden keine zusätzlichen Bonuspunkte vergeben.