Aufgabe 1: Das Phong-Beleuchtungsmodell

Teilaufgabe 1a

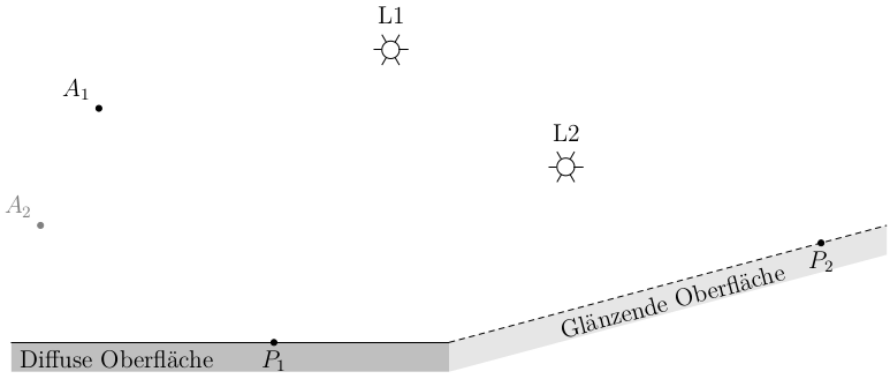

Abbildung 1: Skizze zu Aufgabe 1

Teilaufgabe 1b

TODO

Teilaufgabe 1c

TODO

Teilaufgabe 1d

TODO

Teilaufgabe 1e

TODO

Teilaufgabe 1f

TODO

Aufgabe 2: Raytracing

Teilaufgabe 2a

- Anstelle einen Punkt für einen Pixel abzutasten, tastet man k^2 mal in äquidistanten Intervallen ab.
- Aliasing wird dadurch verringert.

Teilaufgabe 2b

- Maximale Rekursionstiefe erreicht
- Rekursion bis der Beitrag zur Farbe vernachlässigbar wird

Teilaufgabe 2c

Was ist der Unterschied zwischen Distributed Raytracing und Whitted-Style Raytracing? TODO

Welchen Lichttransport kann man durch Distributed Raytracing berechnen, den Whitted-Style Raytracing nicht erfassen kann? TODO

Teilaufgabe 2d

Nennen Sie kurz und stichpunktartig die zwei Schritte, die zur Berechnung von Vertex-Normalen bei einem Dreiecksnetz notwendig sind! Gehen Sie dabei davon aus, dass nur die Vertex-Positionen und die Topologie des Netzes gegeben sind! TODO

Aufgabe 3: Farben und Farbwahrnehmung

Teilaufgabe 3a

Teilaufgabe 3a (I)

Wie berechnet man die Sensorantwort a für ein Spektrum $S(\lambda)$?

$$a(S(\lambda)) = \int_{\lambda} E(\lambda) \cdot S(\lambda) \mathrm{d}\lambda$$

Teilaufgabe 3a (II)

Unter einem *Metamerismus* versteht man das Phänomen, das unterschiedliche Spektren den selben Farbeindruck vermitteln können. Es muss also

$$a_1 = a_2$$

gelten, damit $S_1(\lambda)$ und $S_2(\lambda)$ bzgl. der gegebenen Kamera Metamere sind.

Teilaufgabe 3b

1. Das HSV-Farbmodell trennt Farbton von Helligkeit.

⇒ Richtig (*H*ue (Farbton), *S*aturation (Sättigung), *V*alue (Hellwert)).

2. Der Farbeindruck einer additiv gemischten Farbe hängt nicht vom Farbeindruck der Ausgangsfarben ab.

⇒ TODO

3. Farbige Flächen werden unabhängig von ihrer Umgebung vom menschlichen Auge immer gleich wahrgenommen.

⇒ Falsch. (TODO: Welche Folie?)

4. Der Machsche Bandeffekt ist vor allem bei Phong-Shading ein Problem.

⇒ TODO

Aufgabe 4: Bézier-Kurven

Teilaufgabe 4a

Gegeben sei die Bézier-Kurve $\mathbf{b}(u) = \sum_{i=0}^{3} \mathbf{b}_i B_i^3(u)$ *mit den Kontrollpunkten* $\mathbf{b}_i$*, wobei* $u \in [0, 1]$ *und* B_i^3 *das i-te Bernstein-Polynom vom Grad 3 ist.*

Teilaufgabe 4a (I)

Werten Sie die Bézier-Kurve zeichnerisch mit dem de-Casteljau-Algorithmus an der Stelle $u = 1/3$ *aus! Markieren Sie den Punkt* $\mathbf{b}(1/3)$*!*

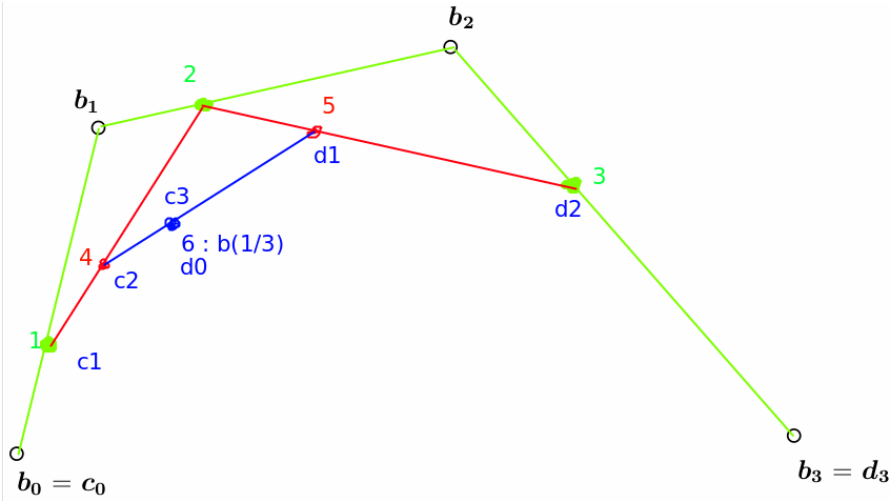

Abbildung 2: Skizze zu Aufgabe 4a und 4b

Teilaufgabe 4a (II)

vgl Abbildung 2 (da bin ich mir aber unsicher, ob das stimmt).

Teilaufgabe 4b

Siehe Nachklausur 2015, Aufgabe 11b für eine detailierte Erklärung.

1. Nein, da die Kontrollpunkte auf den Ecken eines Rechtecks liegen, aber die Kurve nicht symmetrisch ist.
2. Nein, da die Kurve nicht in der konvexen Hülle der Kontrollpunkte liegt.
3. Ja
4. Nein, da die Kurve nicht tangential an $b_0 b_1$ ist.

Aufgabe 5: Transformationen

TODO

Aufgabe 6: Texturierung

Teilaufgabe 6a

TODO

Teilaufgabe 6b

TODO

Teilaufgabe 6c

TODO

Teilaufgabe 6d

TODO

Aufgabe 7: Cube-Maps und Environment-Mapping

Teilaufgabe 7a

TODO

Teilaufgabe 7b

TODO

Aufgabe 8: Hierarchische Datenstrukturen

Teilaufgabe 8a

TODO

Teilaufgabe 8b

TODO

Teilaufgabe 8c

TODO

Teilaufgabe 8d

TODO

Aufgabe 9: Rasterisierung und OpenGL

TODO

Aufgabe 10: Tiefenpuffer und Transparenz

Teilaufgabe 10a

TODO

Teilaufgabe 10b

TODO

Teilaufgabe 10c

TODO

Aufgabe 11: Phong-Shading und Phong-Beleuchtungsmodell

shader.vert

```
1 uniform mat4 matN; // Normalentransformation (Objekt -> Kamera)
2 uniform mat4 matM; // Modelltransformation
3 uniform mat4 matV; // Kameratransformation
4 uniform mat4 matP; // Projektionstransformation
```

```
5  uniform mat4 matMV; // Model-View-Matrix
6  uniform mat4 matMVP; // Model-View-Projection-Matrix
7
8  in vec3 P; // Eingabe-Vertex in Objektkoordinaten
9  in vec3 n; // Eingabenormale in Objektkoordinaten
10
11 out vec3 P_k; // Vertex-Position in Kamerakoordinaten
12 out vec3 n_k; // Vertex-Normale in Kamerakoordinaten
13
14 void main() {
15     // P_k = TODO;
16     // n_k = TODO;
17     // gl_Position = TODO;
18 }
```