

Computergrafik WS 2017/2018: Übungsblatt #2

Due on Donnerstag, November 9, 2017

Gruppenabgabe

Lukas Baur, Felix Bühler, Marco Hildenbrand

Aufgabe 1

Aufgabe 1.1

Man möchte in der Computergraphik so nah wie möglich an die Wahrnehmung des Menschen kommen, d.h. alles so reell wie möglich aussehen lassen und dazu gehört zu verstehen, wie der Mensch alles wahrnimmt.

Aufgabe 1.2

Stäbchen sind lichtempfindlicher als die Zapfen. Lassen Lichtverhältnisse nach, so werden an das Gehirn nur noch Informationen über Beleuchtungsstärke weitergeleitet, da Farbzapfen keine Reize mehr auslösen. Die weitergeleiteten Informationen enthalten *keine Farbe*, es entsteht ein Graueindruck (“Nachts sind alle Katzen Grau.”)

Aufgabe 1.3

Gemäß der Gegenfarbtheorie kann kein rötliches grün wahrgenommen werden:

Die Zapfen für das Wahrnehmen von rot, blau und grün liefern unterschiedliche Impulse gemäß einer charakteristischen Zusammenschaltung:

Rot und Grün werden subtrahiert, deren Differenz wird an den Rot-Grün-Kanal weitergeleitet. Gelb wird durch die Addition von Rot und Grün erzeugt und Gelb wird von Blau subtrahiert und in den Gelb-Blau-Kanal geleitet.

Aufgabe 1.4

Das Auge nimmt bei Nacht nur mit den lichtempfindlichen Stäbchen Objekte (hier Sterne) wahr. Fixiert man nun ein schwach leuchtendes Objekt, so fällt das Licht auf den gelben Fleck, an dem sich die Zapfen – aber keine Stäbchen – befinden, die nichts wahrnehmen können, die Folge ist, dass man nichts sehen kann.

Aufgabe 1.5

Metamere sind zwei Leuchtfelder, die verschiedene Wellenlängen haben, aber zum gleichen Sinnesindruck führen.

Es können für den Betrachter gleiche Farben durch unterschiedliche Farbreize erzeugt werden. Für den Betrachter gleich aussehende Farben, die aber aus verschiedenen Farbreizen zusammengesetzt sind, werden Metamere genannt.

Es gibt mehrere Ursachen für Metamerie, im folgenden werden nur ein paar genannt.

Mögliche Ursachen für Metamerie:

- Beobachtermetamerie: Die Wahrnehmung unterschiedlicher Betrachter variiert. Demnach können zwei Farben als identisch eingestuft werden, obwohl sie unterschiedlich sind, bei den Betrachtern aber dieselben Reize auslösen.
- Blickwinkelwechsel: Unterschiedliche Blickwinkel können bei speziellen Oberflächen unterschiedliche Farbeindrücke erzeugen. Dadurch können zwei unterschiedliche Farbreize unter unterschiedlichen Blickwinkel gleich erscheinen.
- Beleuchtungsmetamerie: Unter unterschiedlichen Beleuchtungen wirken Farben (zum Beispiel von Oberflächen) unterschiedlich. Demzufolge können zwei unterschiedliche Oberflächen bei unterschiedlichem Umgebungslicht gleich erscheinen.

Aufgabe 2

Aufgabe 2.1

Additive Farbmischung:

Hierbei werden Farbkombinationen durch Addition der Spektren erreicht. Im menschlichen Auge beschreibt es die Änderung des Farbeindrucks durch das sukzessive Hinzufügen weitere Farbreize.

Auftreten: LCD Monitore, hierbei sind mehrere Projektoren auf ein Schirm gerichtet.

Subtraktive Farbmischung:

Hierbei werden Farbkombinationen durch Multiplikation der Spektren erreicht. Bei der subtraktiven Farbmischung werden ausgehend von einer Grundfarbe nach und nach (mithilfe von Absorption oder Filterung) Farbanteile weggenommen.

Auftreten: Farbstifte, Farbdrucker

Aufgabe 2.2

CYMK: 0 100 100 100

HSV: 0° 100% 0.4%

HSL: 0° 100% 0.2%

Aufgabe 2.3

Bei der Farbmischung kann man direkt den gewünschten Farbton wählen und dann entscheiden, wie hell oder gesättigt dieser sein soll. Dies führt dazu, dass das HSV Modell oftmals bei Farbnachstellungen gegenüber RGB und CMYK bevorzugt wird, da dieses der menschlichen Farbwahrnehmung mehr ähnelt und somit die gewünschte Farbkombination erleichtert.

Aufgabe 2.4

Colormatching-Functions sind dafür zuständig, eine Relation zwischen der menschlichen Farbwahrnehmung und der physikalischen Ursachen des Farbreizes herzustellen.

Aufgabe 2.5

Die Luminanz-Differenz von Vordergrund und Vordergrund geteilt durch die Luminanz des Hintergrunds sollte den Wert 0.2 übersteigen.

generell : $C = 0.3r + 0.59g + 0.11b$

Luminanz Vordergrund:

$$C_{gelb} = 0.3(255/255) + 0.59(255/255) + 0.11(0/255)$$

$$= 0.3 + 0.59$$

$$= 0.89$$

Luminanz Hintergrund:

$$\begin{aligned} C_{gelb} &= 0.3(255/255) + 0.59(255/255) + 0.11(255/255) \\ &= 1 \end{aligned}$$

Luminanz-Differenz/Hintergrund:

$$\begin{aligned} C_{ges} &= \frac{1-0.89}{1} \\ &= 0.11 \end{aligned}$$

Dieser Wert ist kleiner als 0.2, also eine schlechte Wahl für die Vordergrundfarbe.

Aufgabe 2.6

Drucker verwenden meistens das *CMYK-Modell*. Die Schwarze Patrone hat den Vorteil, dass durch die Mischung der drei anderen Farben kein deckendes Schwarz gemischt werden kann, und man mit der schwarzen Patrone (teurere) farbige Tinte einspart, da dieses nicht jedes mal aus den drei anderen Farben dargestellt werden muss.