

## Aufgabe 1: Wahrnehmung und Farbräume

### Teilaufgabe 1a

*Welche Eigenschaft der menschlichen Wahrnehmung wird durch das Weber-Fechner-Gesetz beschrieben?*

Das Weber-Fechner-Gesetz macht eine Aussage über die subjektiv empfundene Stärke von Sinneseindrücken in Abhängigkeit von der Intensität des Helligkeitsunterschiedes.

Es wird die Eigenschaft, dass die Stärke des Sinneseindrucks von der Intensität logarithmisch abhängt, beschrieben.

### Teilaufgabe 1b

*Was ist der Gamut eines Monitors?*

Der Gamut eines Monitors entspricht dem Spektrum der darauf darstellbaren Farben.

### Teilaufgabe 1c

Aussage	RGB	CMY	HSV	CIE $xyY$
Der Farbraum ist additiv.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Farbraum ist subtraktiv.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Farbraum ist multiplikativ.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Farbraum trennt Luminanz von Chrominanz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Farbraum kann alle sichtbaren Farben repräsentieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Der Farbraum wird nativ auf Peripheriegeräten verwendet.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Aufgabe 2: Prozedurale Modellierung

### Teilaufgabe 2a

*Nennen Sie einen Vorteil und einen Nachteil prozeduraler Beschreibungen! Nennen Sie zwei Beispiele für deren Modellierung prozedurale Modelle gut geeignet sind!*

- **Vorteil:** Wenig Speicherplatz wird benötigt
- **Nachteil:** Komplexe Beschreibung
- **Beispiele**
  - Bäume, Gebirge, Vegetation
  - Hypertextures (Wolken)
  - Landschaften

### Teilaufgabe 2b

*Was versteht man unter Rauschtexturen nach Perlin?*

Überlagerung verschiedener Frequenzbereiche (spektrale Synthese) zur Erzeugung von Rauschfunktionen für Texturen.

*Was sind wichtige Eigenschaften dieser Rauschtexturen?*

(1) Reproduzierbarkeit (2) Keine sichtbare Periodizität

*Geben Sie eine einfache Möglichkeit an, um 2D-Rauschtexturen zu berechnen.*

Rauschtexturen können anhand eines 2D-Gitters mit Zufallswerten und interpolation berechnet werden.

## Aufgabe 3: Ray-Tracing

### Teilaufgabe 3a

*Nennen Sie die vier Arten von Strahlen, die beim Whitted-Style-Ray-Tracing auftreten können. Welche dieser Strahlen benötigen zur Berechnung Rekursion?*

(1) Primärstrahlen (2) Reflektionsstrahlen (rekursiv) (3) Transmissionsstrahlen (rekursiv)  
(4) Schattenstrahlen

### Teilaufgabe 3b

*Nennen Sie die zwei Abbruchkriterien für die Rekursion, die Sie in der Vorlesung kennengelernt haben! Welchen Vorteil haben die Kriterien jeweils?*

- (1) **Maximale Rekursionstiefe:** Ist einfach zu implementieren
- (2) **Schwellwertunterschreitung** (der Zusätzliche Beitrag unterschreitet einen vorgegebenen Schwellwert): Ist adaptiv

### Teilaufgabe 3c

*In welchem Fall ist keine (weitere) Rekursion notwendig, nachdem ein Schnittpunkt gefunden wurde?*

Schnittpunkt mit einer Lichtquelle

## Aufgabe 4: Texturen

### Teilaufgabe 4a

*Was versteht man unter Magnification und Minification bei der Texturierung? Nennen und erläutern Sie kurz je eine Möglichkeit, wie Sie den hierbei auftretenden Artefakten begegnen können.*

- **Magnification:** Ein Texel wird auf viele Pixel abgebildet.
  - Problem: Bild ist unschärf
  - Lösung: Bilineare Interpolation
- **Minification:** Viele Texel werden auf einen Pixel abgebildet.
  - Problem: Aliasing durch Überabtastung
  - Lösung: Supersampling oder Vorfilterung (z.B. Mipmaps, ripemaps)

### Teilaufgabe 4b

*Nennen Sie zwei Parametrisierungen für Environment Maps und für jede angegebene Parametrisierung einen Vorteil oder Nachteil.*

- **Sphere-Map** hat den Nachteil, dass am Rand eine Singularität ist.
- **Cube-Map** hat den Vorteil, sie bei korrekter Filterung Nahtlos ist.
- **LatLong-Map** hat den Nachteil, dass die Pole ungleichmäßig abgetastet werden.

## Aufgabe 5: Räumliche Datenstrukturen

### Teilaufgabe 5a

*Begründen Sie, warum und wofür räumliche Datenstrukturen für Ray-Tracing von komplexen Szenen besonders wichtig sind!*

Zur Beschleunigung der Schnittpunktberechnung bei Szenen mit vielen Objekten / Primitiven.

### Teilaufgabe 5b

Aussage	BVH	Octree	Gitter	BSP
Der Aufbau-Algorithmus ist adaptiv und passt die Datenstruktur deshalb automatisch an die Geometrie an.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Datenstruktur wird durch einen Binärbaum repräsentiert.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Objekte werden bei der Traversierung potentiell mehrfach von demselben Strahl geschnitten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bei der Traversierung wird leerer Raum effizient übersprungen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Der Raum wird durch die Datenstruktur immer achsenparallel unterteilt.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bei der Konstruktion kann die Surface-Area-Heuristik sinnvoll eingesetzt werden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

## Aufgabe 6: Clipping

### Teilaufgabe 6a

*Mit welchen Kanten der Clipping-Region wird die Strecke  $\overline{P_1P_2}$  beim Cohen-Sutherland-Clipping-Algorithmus potenziell geschnitten?*

1. Outcode( $P_1$ ): 1010; Outcode( $P_2$ ): 0100
2. Outcode( $P_1$ ) | Outcode( $P_2$ ) = 1110  $\neq$  0000  $\Rightarrow$  kein trivial accept.
3. Outcode( $P_1$ ) & Outcode( $P_2$ ) = 0000  $\Rightarrow$  kein trivial reject.
4. Es werden potentiell die linke (10xx), untere (xx10) und rechte (01xx) Kante geschnitten, da die entsprechenden Optcodes gesetzt sind

*Wovon hängt es ab, mit welchen Kanten die Strecke tatsächlich geschnitten wird?*

TODO

### Teilaufgabe 6b

*In welchen Fällen kann der Algorithmus ausschließlich anhand der Outcodes eine beliebige Strecke  $\overline{AB}$  eliminieren?*

In den *trivial accept* und *trivial reject* Fällen kann der Algorithmus ausschließlich anhand der Outcodes eine Strecke eliminieren.

*Welche Bitoperation wird mit den Outcodes hierzu durchgeführt?*

Bit-weises und (&) für trivial reject und bit-weises oder (|) für trivial accept.

### Aufgabe 7

TODO

### Aufgabe 8

TODO

### Aufgabe 9

TODO

### Aufgabe 10

#### Teilaufgabe 10a

TODO

#### Teilaufgabe 10b

TODO

#### Teilaufgabe 10c

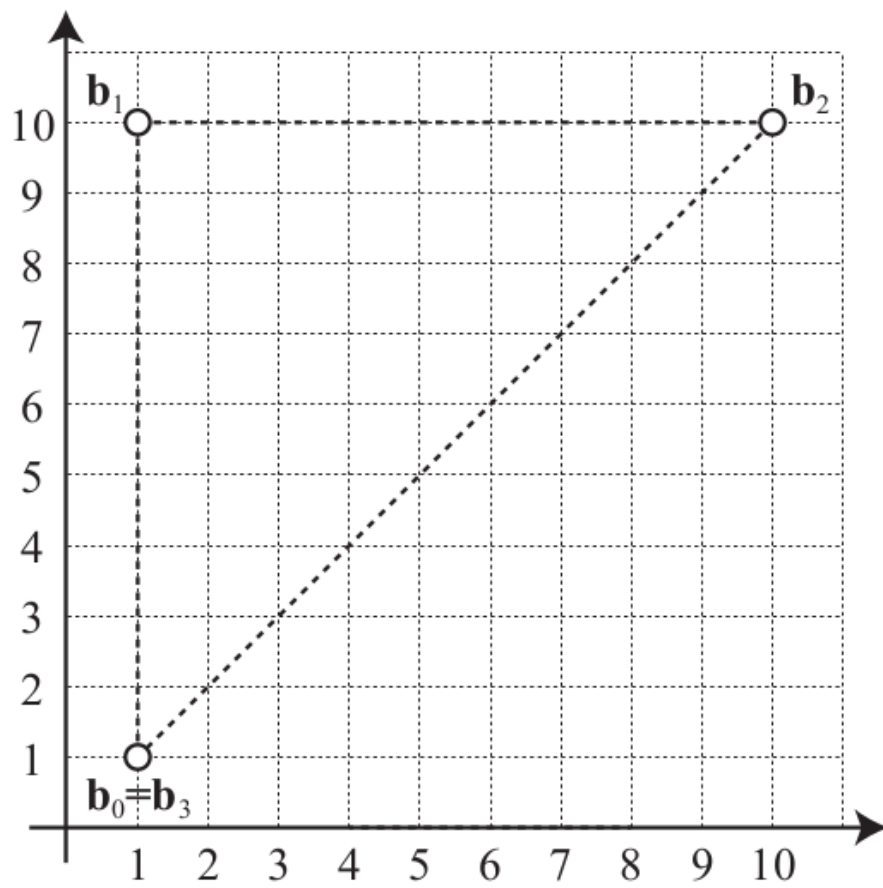


Abbildung 1: Skizze zu Aufgabe 10c