
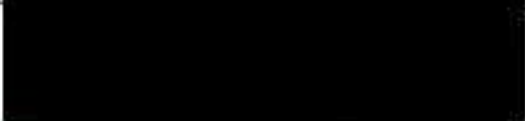


Klausur

Computergrafik 1 SS 2013

Stephan Rehfeld, Beuth Hochschule für Technik Berlin

02. Juli 2013, 16:00

Student	
Name:	
Mat Nr.:	

Bitte lesen Sie diese Hinweise vollständig und aufmerksam durch bevor Sie mit der Bearbeitung der Aufgaben beginnen.

- Prüfen Sie die Vollständigkeit der Unterlagen. Sie haben erhalten:
 - Ein Deckblatt mit diesen Hinweisen
 - Aufgabenblätter mit 20 Aufgaben
- Füllen Sie das Deckblatt zu Beginn der Klausur aus.
- Tragen Sie auf jedem Blatt Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer ein.
- Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.
- Auswahlaufgaben haben keine, eine oder mehrere korrekte Lösungen.
- Für falsch gelöste Aufgaben werden keine Punkte abgezogen.
- Die maximal mögliche Gesamtpunktzahl beträgt 20 Punkte.

Aufgabe:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Σ
Richtig:																	-	-	-		17
Note:	1,7																				

1. Zapfen und Stäbchen

Aus der Tatsache, dass Sie besser Helligkeiten als Farben erkennen können, lässt sich folgender Fakt schließen.

- Ich habe mehr Stäbchen als Zapfen.
- Ich habe mehr Zapfen als Stäbchen.

2. Wellenlänge des sichtbaren Lichts

Welche Wellenlängen der elektromagnetischen Strahlung nehmen wir als sichtbares Licht wahr.

- 380nm – 780nm
- 5pm – 50nm
- 10cm – 100km
- 1mm – 1m

3. Farben

Stellen Sie sich vor Ihnen wird ein Blatt Papier und drei Buntstifte mit den Farben Rot, Grün und Blau gegeben. Können Sie hiermit ein Sonnenblumenfeld zeichnen?

- Ja
- Nein

4. Amplitude und Frequenz des Lichts

Betrachten wir das Licht als Welle, lässt es sich über 2 Parameter beschreiben: Amplitude und Frequenz. Eine Änderung dieser Parameter ändert die Farbe und die Helligkeit. Wie wirken sich diese Änderungen aus?

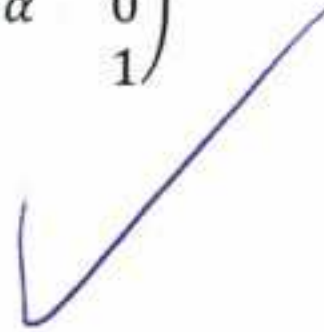
- Die Amplitude ändert die Farbe
- Die Amplitude ändert die Helligkeit
- Die Frequenz ändert die Farbe
- Die Frequenz ändert die Helligkeit

5. Transformationsmatrizen

Um welche Transformationsmatrix handelt es sich?

$$\begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha & 0 \\ \sin \alpha & \cos \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- Translation
- Rotation
- Skalierung
- Scherung



6. Transformationsmatrizen

Um welche Transformationsmatrix handelt es sich?

$$\begin{pmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- Translation
- Rotation
- Skalierung
- Scherung

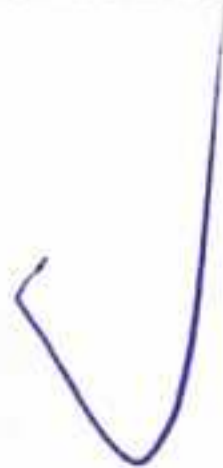


7. Transformationsmatrizen

Um welche Transformationsmatrix handelt es sich?

$$\begin{pmatrix} 1 & \tan \alpha & 0 \\ \tan \beta & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- Translation
- Rotation
- Skalierung
- Scherung



8. Transformationsmatrizen

Um welche Transformationsmatrix handelt es sich?

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & a \\ 0 & 1 & 0 & b \\ 0 & 0 & 1 & c \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- Translation
- Rotation
- Skalierung
- Scherung



9. Vektoroperationen

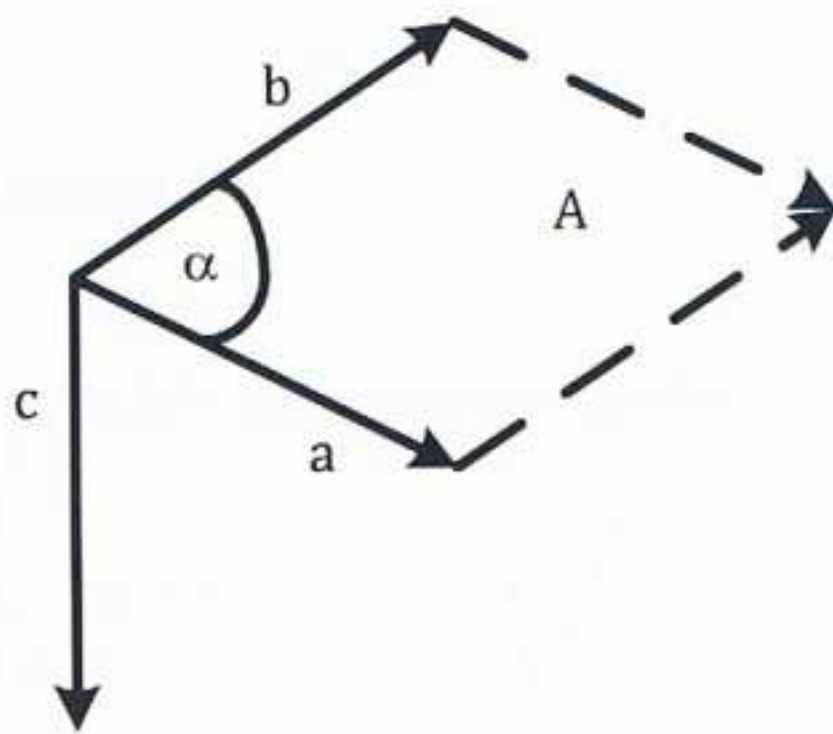


Abbildung 1: Vektoren

Betrachten Sie Abb. 1. Welche Aussagen über die Operationen zwischen den Vektoren treffen zu.

- $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = \mathbf{c}$
- $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = \mathbf{c}$
- $\mathbf{b} \times \mathbf{a} = \mathbf{c}$
- $\mathbf{b} \times \mathbf{a} = -\mathbf{c}$
- $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = -\mathbf{c}$
- $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = |\mathbf{a}||\mathbf{b}| \sin \alpha$
- $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = |\mathbf{a}||\mathbf{b}| \cos \alpha$
- $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = |\mathbf{a}||\mathbf{b}| \sin \alpha$
- $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = |\mathbf{a}||\mathbf{b}| \cos \alpha$
- $|\mathbf{a} \times \mathbf{b}| = |\mathbf{a}||\mathbf{b}| \sin \alpha$
- $|\mathbf{a} \times \mathbf{b}| = |\mathbf{a}||\mathbf{b}| \cos \alpha$



10. Formeln

Welcher dieser Formeln stellt eine *implizite Ebene* dar.

- $\mathbf{a} = \mathbf{b} + c\mathbf{d}$
- $(\mathbf{a} - \mathbf{b}) \cdot (\mathbf{a} - \mathbf{b}) = r^2$
- $\mathbf{a} = \mathbf{b} + c\mathbf{d} + e\mathbf{f}$
- $(\mathbf{a} - \mathbf{b}) \cdot \mathbf{c} = 0$



11. Formeln

Welcher dieser Formeln stellt eine *explizite Ebene* dar.

- $\mathbf{a} = \mathbf{b} + c\mathbf{d}$
- $(\mathbf{a} - \mathbf{b}) \cdot (\mathbf{a} - \mathbf{b}) = r^2$
- $\mathbf{a} = \mathbf{b} + c\mathbf{d} + e\mathbf{f}$
- $(\mathbf{a} - \mathbf{b}) \cdot \mathbf{c} = 0$



12. Formeln

Welcher dieser Formeln stellt eine *implizite Kugel* dar.

- $\mathbf{a} = \mathbf{b} + c\mathbf{d}$
- $(\mathbf{a} - \mathbf{b}) \cdot (\mathbf{a} - \mathbf{b}) = r^2$
- $\mathbf{a} = \mathbf{b} + c\mathbf{d} + e\mathbf{f}$
- $(\mathbf{a} - \mathbf{b}) \cdot \mathbf{c} = 0$



13. Formeln

Welcher dieser Formeln stellt eine *parametrische Linie* dar.

- $\mathbf{a} = \mathbf{b} + c\mathbf{d}$
- $(\mathbf{a} - \mathbf{b}) \cdot (\mathbf{a} - \mathbf{b}) = r^2$
- $\mathbf{a} = \mathbf{b} + c\mathbf{d} + e\mathbf{f}$
- $(\mathbf{a} - \mathbf{b}) \cdot \mathbf{c} = 0$



14. Schnittpunkte beim Ray-Tracing

Beim Ray-Tracing wird für jeden Schnitt eines Strahls mit einer Oberfläche in der Szene der Strahlparameter t berechnet. Welches dieser t wird bei mehreren Treffern eines Strahl für die Schnittpunktberechnung verwendet?

- Das kleinste t .
- Das kleinste positive t .
- Der Mittelwert aller t .
- t wird nicht verwendet.



15. Baryzentrische Koordinaten

Zeichnen Sie in Abb. 2 den Punkt mit den Baryzentrischen Koordinaten $\alpha = 0,5$; $\beta = 0$; $\gamma = 0,5$ ein.

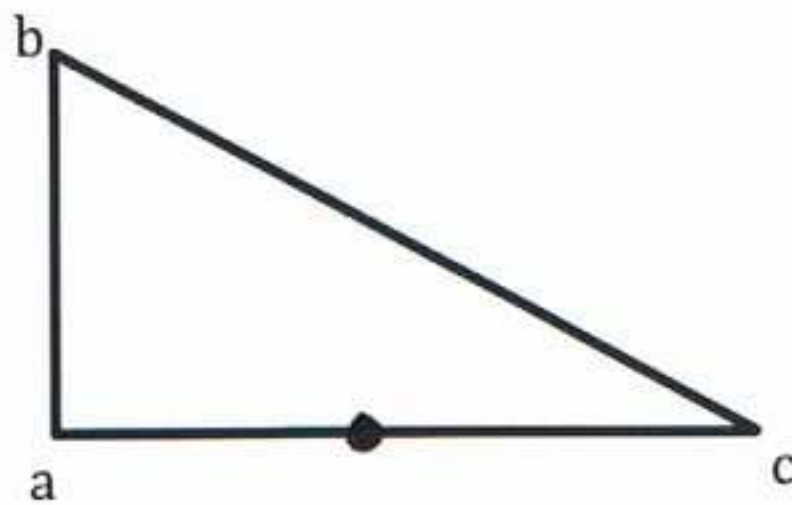


Abbildung 2: Dreieck

16. Baryzentrische Koordinaten

Wie sind in etwa die Baryzentrischen Koordinaten des Punktes P_1 in Abb. 3?

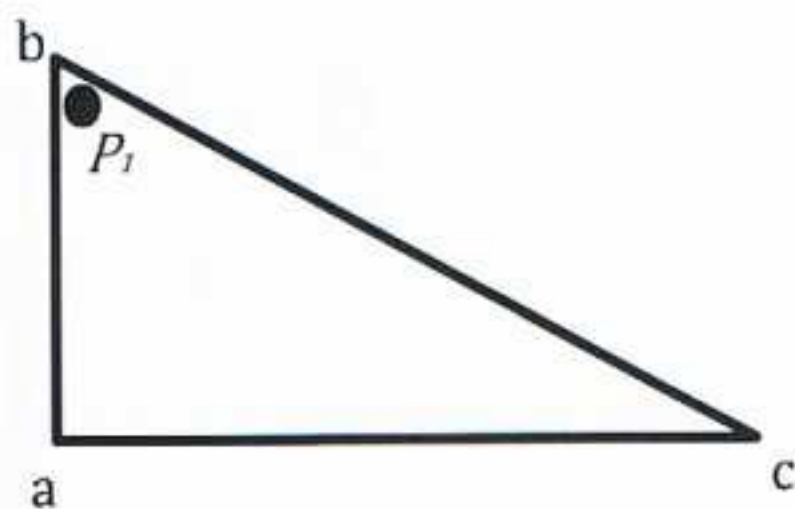


Abbildung 3: Dreieck mit Punkt.

$$\alpha = \underline{0,05}$$

$$\beta = \underline{0,9}$$

$$\gamma = \underline{0,05}$$



17. Axis-aligned Box

Markieren Sie in der Abb. 4 die Ebenen und Schnittpunkte die bei der Schnittberechnung mit einer Axis-aligned Box berücksichtigt werden.

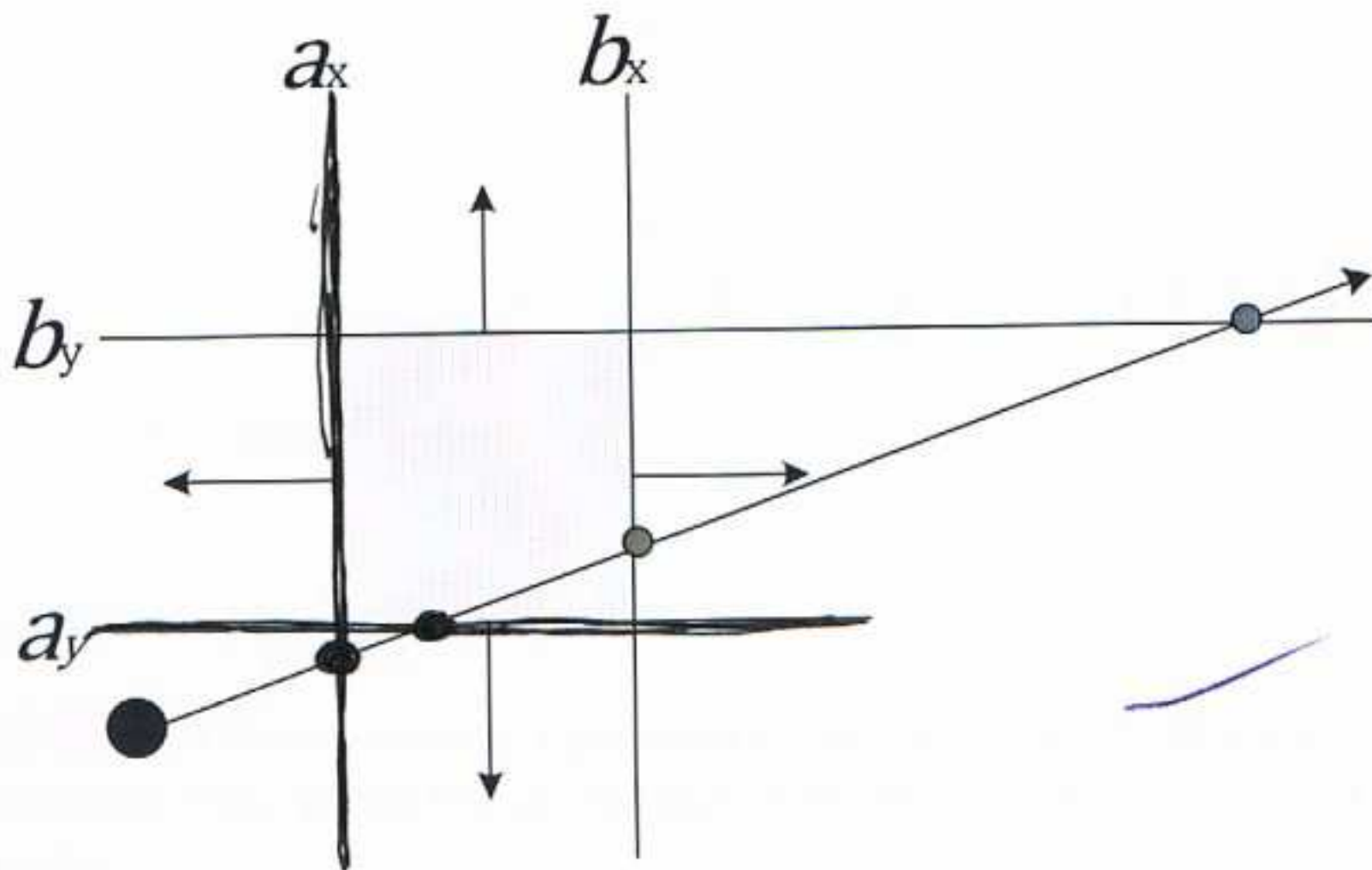


Abbildung 4: Schnittpunktermittlung mit einer Axis-aligned Box.

18. Kameratransformation

$$\mathbf{e} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \mathbf{g} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -23 \end{pmatrix}, \mathbf{t} = \begin{pmatrix} 0 \\ -0,001 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Gleichung 1: Kameravektoren

$$\mathbf{e} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \mathbf{u} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \mathbf{v} = \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}, \mathbf{w} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Gleichung 2: Kamerakoordinatensystem

Nehmen Sie die in Gleichung 1 angegebenen Vektoren zur Beschreibung der Kamera an. Jemand errechnet Ihnen für die Kameratransformation die in Gleichung 2 angegebenen Vektoren. Sind diese richtig?

- Ja
 Nein

19. Projektion

$$\mathbf{o} = \mathbf{e} + a * s \frac{p_x - \frac{w-1}{2}}{w-1} \mathbf{u} + s \frac{p_y - \frac{h-1}{2}}{h-1} \mathbf{v}$$

Gleichung 3: Ursprung

Welche Probleme hat die in Gleichung 3 dargestellte Berechnung des Strahlursprungs für die orthographische Projektion?

- Das Bild ist verschoben, da sich die erwartete Bildmitte unten links befindet.
 Wenn die Auflösung des Bildes erhöht wird, ändert sich die Größe der Bildebene.
 Das Seitenverhältnis wird nicht berücksichtigt, was zu Verzerrungen führt.

20. Projektion

$$\mathbf{r} = \left[-w * \frac{\frac{h}{2}}{\tan \alpha} \right] \left(p_x - \frac{w-1}{2} \right) \mathbf{u} + \left(p_y - \frac{h-1}{2} \right) \mathbf{v}$$

Gleichung 4: Richtung

Mit der in Gleichung 4 angegebenen Formel wird die Richtung bei einer perspektivischen Projektion ermittelt. Beschreiben Sie in 1 – 2 Sätzen was hierbei der Teil $-w * \frac{\frac{h}{2}}{\tan \alpha}$ macht, bzw. was in dieser Entfernung passiert.

Bei der perspektivischen Projektion regelt $-w * \frac{\frac{h}{2}}{\tan \alpha}$ den Öffnungswinkel der Kamera.