

Klausur Computergrafik 1

WS 2012/2012 (1), MB3-CG1

Stephan Rehfeld, Beuth-Hochschule für Technik Berlin

January 31, 2012 14:15

Name:	[REDACTED]
Mat Nr.:	[REDACTED]

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

Hinweise

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

1. Prüfen Sie die Vollständigkeit der Unterlagen. Sie haben erhalten:
 - o Ein Deckblatt mit diesen Hinweisen
 - o **7 Aufgabenblätter mit 20 Aufgaben**
2. Füllen Sie das Deckblatt zu Beginn der Klausur aus.
3. Tragen Sie auf jedem Blatt Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer ein.
4. Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.
5. Auswahlaufgaben haben eine oder mehrere korrekte Lösungen.
6. Für falsch gelöste Aufgaben werden keine Punkte abgezogen.
7. Die maximal mögliche Gesamtpunktzahl beträgt **20 Punkte**.

Viel Erfolg!

Aufgabe 1: Amplitude und Frequenz des Lichts**[1 Punkt]**

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

- Eine Änderung der Frequenz ändert die Helligkeit
- Eine Änderung der Amplitude ändert die Farbe
- Eine Änderung der Amplitude ändert die Helligkeit
- Eine Änderung der Frequenz ändert die Farbe

**Aufgabe 2: Richtige Farben für Buntstifte****[1 Punkt]**

Stellen Sie sich vor, ich gebe Ihnen ein Blatt Papier und vier Buntstifte in den Farben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz. Können Sie hiermit alle Farben zu Papier bringen?

- Ja
- Nein

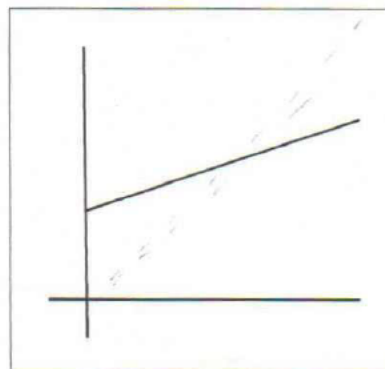
**Aufgabe 3: Gradationskurve****[1 Punkt]**

Figure 1: Gradationskurve

Was bewirkt die in Abb. 1 gezeigte Gradationskurve?

- Der Kontrast wird verringert
- Der Kontrast wird erhöht
- Nichts
- Invertierung
- Das Bild wird dunkler
- Das Bild wird heller



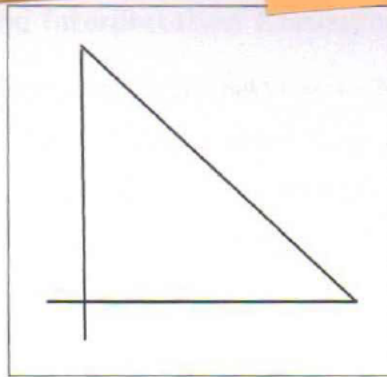


Figure 2: Gradationskurve

Aufgabe 4: Gradationskurve**[1 Punkt]**

Was bewirkt die in Abb. 2 gezeigte Gradationskurve?

- Der Kontrast wird erhöht
- Das Bild wird dunkler
- Invertierung
- Nichts
- Der Kontrast wird verringert
- Das Bild wird heller

Aufgabe 5: Normale**[1 Punkt]**

Was ist die Normale?

- Ein Vektor, der die normale Farbe darstellt
- Ein Vektor, um den normalerweise rotiert wird
- Ein Punkt auf der Oberfläche
- Ein Vektor, der senkrecht auf der Ebene steht

Aufgabe 6: Kreuzprodukt**[1 Punkt]**

$$\begin{pmatrix} 0.5 \\ 0.5 \\ 0.0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0.5 \\ -0.5 \\ 0.0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.0 \\ 0.0 \\ -0.5 \end{pmatrix}$$

Gleichung 1: Kreuzprodukt

Stimmt diese Berechnung des Kreuzprodukts in Gleichung 1?

- Ja
- Nein

Aufgabe 7: Geometrische Interpretation Kreuzprodukt [1 Punkt]

Welche der folgenden Aussagen über das Kreuzprodukt $\mathbf{c} = \mathbf{a} \times \mathbf{b}$ sind wahr?

- $|\mathbf{c}|$ ist der Abstand der von \mathbf{a} und \mathbf{b} aufgespannten Ebene vom Nullpunkt.
- $|\mathbf{c}|$ ist die Länge der Diagonale des von \mathbf{a} und \mathbf{b} aufgespannten Parallelograms.
- \mathbf{c} ist ein Normalenvektor der von \mathbf{a} und \mathbf{b} aufgespannten Ebene.
- $|\mathbf{c}|$ ist die Fläche des von \mathbf{a} und \mathbf{b} aufgespannten Parallelograms.

Aufgabe 8: Transformationsmatrix**[1 Punkt]**

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

Gleichung 2: Transformationsmatrix

Worum handelt es sich bei der in Gleichung 2 abgebildeten Matrix?

- Skalierung
- Rotation
- Scherung
- Translation

Aufgabe 9: Transformationsmatrix**[1 Punkt]**

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

Gleichung 3: Transformationsmatrix

Worum handelt es sich bei der in Gleichung 3 abgebildeten Matrix?

- Scherung
- Skalierung
- Rotation
- Translation

Aufgabe 10: Eigenschaften von Rotationen.

[1 Punkt]

Welche der folgenden Eigenschaften treffen auf Rotationen der Form $R_A(\alpha)$ zu. A bezeichnet dabei eine der Koordinatenachsen X, Y und Z . α ist ein beliebiger Drehwinkel um diese Achse.

- $R_A(\alpha)R_A(\beta) = R_A(\beta)R_A(\alpha)$
- $R_A(0) = I$, I ist die Identität
- $R_A(\alpha)^{-1} = R_A(-\alpha)$
- $R_A(\alpha)^{-1} = R_{-A}(\alpha)$
- $R_A(\alpha)R_B(\beta) = R_B(\beta)R_A(\alpha)$
- $R_A(\alpha)R_A(\beta) = R_A(\alpha\beta)$
- $R_A(\alpha)^{-1} = R_{-A}(-\alpha)$

Aufgabe 11: Homogene Repräsentation

[1 Punkt]

Die *homogene Repräsentation* stellt 3D-Vektoren durch Hinzufügen der w Koordinate als 4D-Vektoren dar. Dabei gilt:

- Falls $w = 1$ ist, repräsentiert der Vektor einen Punkt.
- Die vierte Koordinate w ist immer 0.
- Falls $w = 1$ ist, repräsentiert der Vektor eine Richtung.
- Die vierte Koordinate w ist die Länge des 3D Vektors.

Aufgabe 12: Kameratransformation

[1 Punkt]

$$\vec{e} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \vec{u} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \vec{v} = \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \vec{w} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Gleichung 4: Kameratransformation

$$\vec{e} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \vec{g} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -23 \end{pmatrix} \quad \vec{t} = \begin{pmatrix} 0 \\ -0.01 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Gleichung 5: Kameravektoren

Nehmen Sie die in Gleichung 5 angegebenen Vektoren zur Beschreibung der Kamera an. Jemand errechnet Ihnen für die Kameratransformation die in Gleichung 4 angegebenen Vektoren. Sind diese richtig?

- Ja
- Nein

Aufgabe 13: Wertebereich des Kanonische Sichtvolumens [1 Punkt]

In welchem Intervall für alle Achsen ist das Kanonische Sichtvolumen definiert?

- [-1..0]
 [-1..1]
 [0..1]
 [-0.5..0.5]

**Aufgabe 14: Projektionsmatrizen****[1 Punkt]**

$$\begin{pmatrix} \frac{2}{r-l} & 0 & 0 & -\frac{r+l}{r-l} \\ 0 & \frac{2}{t-b} & 0 & -\frac{t+b}{t-b} \\ 0 & 0 & \frac{2}{n-f} & -\frac{n+f}{n-f} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Gleichung 6: Projektionsmatrix

$$\begin{pmatrix} \frac{2n}{r-l} & 0 & \frac{l+r}{l-r} & 0 \\ 0 & \frac{2n}{t-b} & \frac{b+t}{b-t} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{f+n}{n-f} & \frac{2fn}{f-n} \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Gleichung 7: Projektionsmatrix

Geben Sie an um welche Art der Projektion es sich bei den gegebenen Matrizen handelt.

- Matrix 6 ist eine perspektivische Projektion
 Matrix 7 ist eine orthographische Projektion
 Matrix 7 ist eine perspektivische Projektion
 Matrix 6 ist eine orthographische Projektion

**Aufgabe 15: Bestimmung des Innenwinkels****[1 Punkt]**

Welche der nachfolgenden Operationen eignet sich als Grundlage um zu bestimmen ob alle Innenwinkel eines Polygons kleiner sind als π ?

- $|\vec{a} \times \vec{b}|$
 $\vec{a}^\perp \cdot \vec{b}$
 $\vec{a} \times \vec{b}$
 $\vec{a} \cdot \vec{b}$



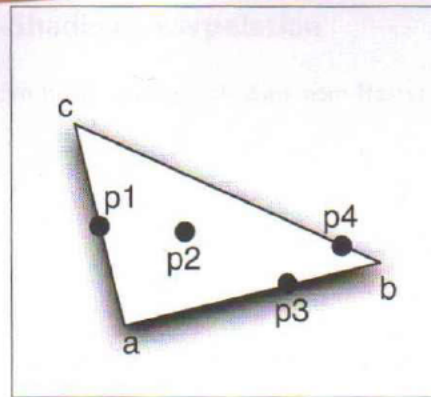


Figure 3: Baryzentrische Koordinaten auf einem Dreieck

Aufgabe 16: Baryzentrische Koordinaten**[1 Punkt]**

Welcher der in Abb. 3 angegebenen Punkte entspricht den Baryzentrischen Koordinaten $\alpha = 0,99$, $\beta = 0,0$ und $\gamma = 0,01$?

- P_4
- Keiner
- P_1
- P_2
- P_3

**Aufgabe 17: Kanten beim Scan-Line Fill****[1 Punkt]**

Beim Scan-Line Fill Algorithmus müssen für eine korrekte Arbeitsweise welche Art von Schnitten mit einer Kante ignoriert werden?

- Alle Schnittpunkte mit Minimum und Maximum einer Kante, wobei diese Schnittpunkte immer ignoriert werden müssen.
- Alle Schnittpunkte mit Kanten die eine positive Steigung haben
- Alle Schnittpunkte mit Minimum oder Maximum einer Kante, wobei man für entscheiden muss ob man alle Minimums oder alle Maximums ignoriert.
- Es müssen keine Schnittpunkte ignoriert werden.
- Alle Schnittpunkte mit horizontalen Kanten
- Alle Schnittpunkte mit Kanten die eine negative Steigung haben

Aufgabe 18: Gouraud-Shading Interpolati**[1 Punkt]**

Welche Vertex-Attribute werden beim Gouraud-Shading vom Rasterisierer der Grafikhardware interpoliert?

- Oberflächennormale
- Tangentialvektor
- Beleuchtungsintensität

Aufgabe 19: Phong-Shading Interpolation**[1 Punkt]**

Welche Vertex-Attribute werden beim Phong-Shading vom Rasterisierer der Grafikhardware interpoliert?

- Oberflächennormale
- Tangentialvektor
- Beleuchtungsintensität

Aufgabe 20: Interpolation bei der Texturierung**[1 Punkt]**

$$\vec{s} + \frac{w_R t}{w_r + t(w_R - w_r)} (\vec{S} - \vec{s}) \neq \vec{s} + t(\vec{S} - \vec{s})$$

Gleichung 8: Parametrische Linie

Wenn die Baryzentrischen Koordinaten im Bildschirmkoordinatensystem verwendet werden um die Texturkoordinaten auf einem Dreieck zu interpolieren wird, da Gleichung 8 gilt, die Textur nicht perspektivisch korrekt auf das Dreieck gelegt. Welcher Schritt der Umrechnung von Koordinaten im Weltkoordinatensystem zu Koordinaten im Bildschirmkoordinatensystem ist für diesen Effekt verantwortlich?

- Die Transformation
- Der beschriebene Effekt tritt nicht auf, da Gleichung 8 nicht gilt.
- Die Homogenisierung