

# Klausur „Graphische Datenverarbeitung“ SS2010

Prof. Regina Pohle-Fröhlich, Hochschule Niederrhein

Name:

Matrikelnummer:

Punkte:

von 100 Punkten

Note:

## Bildverarbeitung

### Allgemeine Grundlagen (7 Punkte)

1. Welche Nachbarschaften werden in der Bildverarbeitung häufig verwendet? (2 Punkte)

---

---

---

---

---

---

2. Was verstehen Sie unter dem Begriff „Grauwertprofil“? Wozu kann es benutzt werden? (2 Punkte)

---

---

---

3. Wie kann der Kontrast eines Bildes berechnet werden? Ist diese Kenngröße zur Charakterisierung der Bildqualität geeignet (mit Begründung)? (3 Punkte)

---

---

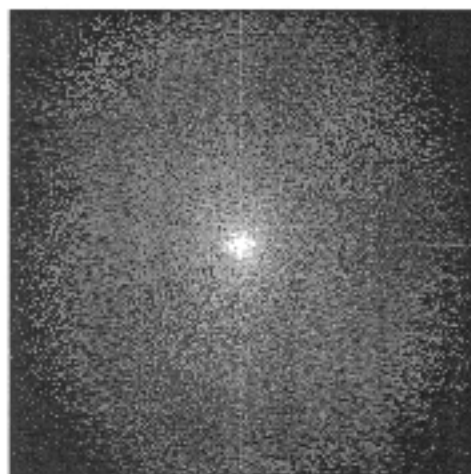
---

---

---

#### Fourier-Transformation (4 Punkte)

4. Welche statistische Größe kann im Ursprung des Fourierspektrums abgelesen werden? Markieren Sie die Bereiche, wo sich die tiefen und wo sich die hohen Frequenzen befinden! (3 Punkte)



---

---

5. Warum wird für die Darstellung des Amplitudenspektrums eine logarithmische Skalierung verwendet? (1 Punkt)

---

---

---

#### Bildrestauration (6 Punkte)

6. Was beschreibt die Point Spread Function (PSF)? (1 Punkt)

---

---

---

---

7. Erklären Sie, wie eine Bildrestauration (inverse Filterung) im Grundprinzip durchgeführt wird? Warum ist das Ergebnis der Restauration bei realen Bilddaten in der Regel nicht befriedigend? (5 Punkte)

---

---

---

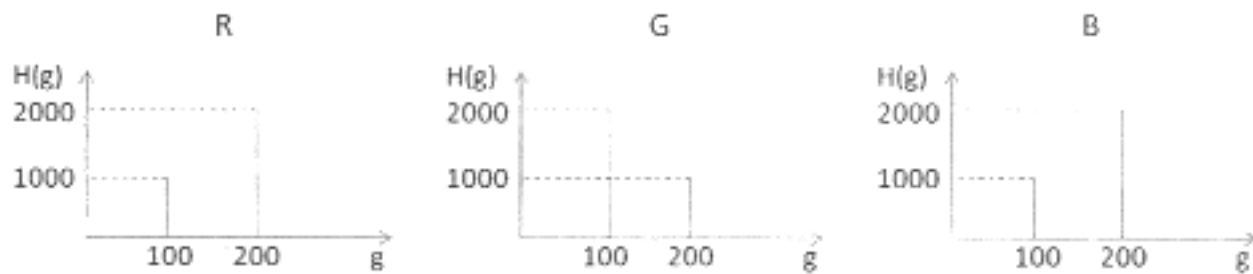
---

---

---

**Bildverbesserung (Grauwertmodifikation und Filterung) (17 Punkte)**

8. Gegeben ist ein Farbbild! Welche Farben können wie oft in dem Bild enthalten sein, wenn die Histogramme folgendes Aussehen haben: **(2 Punkte)**



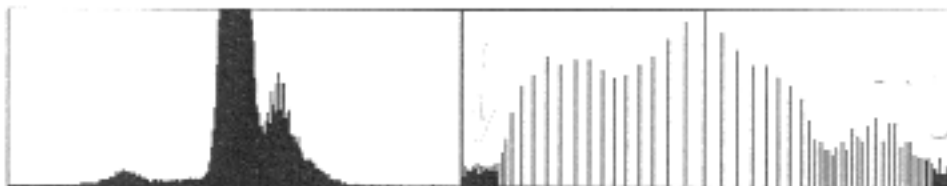
Angabe: Anzahl (Rotanteil, Grünanteil, Blauanteil)

Bei 2 Farben:

9. Skizzieren Sie das Histogramm für ein unterbelichtetes Bild **(3 Punkte)!**

10. Gegeben ist das untenstehende linke Histogramm. Welche Grauwerttransformation wurde bei dem dazugehörigen Bild angewandt, um das rechte Histogramm zu erhalten?

Begründen Sie Ihre Antwort! **(2 Punkte)**




---



---



---



---

11. Gegeben sind folgende Filtermasken:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

Wofür können Sie eingesetzt werden? Wo liegen die Unterschiede bei der Anwendung der 3 Masken? Welche mathematischen Größen werden damit berechnet? (6 Punkte)

---

---

---

12. Gegeben ist folgende Bildmatrix: (4 Punkte)

120    130    130

170    15    130

150    150    105

Welcher Wert würde sich für den mittleren Pixel ergeben nach Anwendung eines

3x3-Mittelwertfilters:

3x3-Medianfilters:

3x3-Binomialfilters (genutzte Maske mit angeben):

### Segmentierung (7 Punkte)

13. Wie lässt sich die Lage und Stärke von Kanten im Bild ermitteln? (1 Punkt)

---

---

14. Gegeben ist nebenstehendes Beispielbild. Für ein automatisches Erkennungssystem soll ein Ansatz gefunden werden, um beliebige rechteckige Verkehrsschilder zu erkennen. Beschreiben Sie kurz ihren Lösungsansatz! (5 Punkte)



---

---

---

---

---

---

---

---

15. Auf welcher Annahme basiert die Segmentierung mittels Region Growing! Welches Problem (nur eins nennen) kann bei dieser Segmentierung auftreten? (2 Punkte)

---

---

#### **Morphologische Operationen (8 Punkte)**

16. Was versteht man unter Opening und Closing? Wozu können sie eingesetzt werden? (4 Punkte)

---

---

---

---

17. Geben Sie für das untenstehende Bild das Ergebnis nach der Erosion gefolgt von einer Dilatation mit dem angegebenen Strukturelement an? (Das Kreuz steht für den Bezugspixel) (4 Punkte)

		1					
		1	1	1	1		
	1	1	1	1	1		
	1	1	1	1	1		
		1	1	1	1	1	
		1	1	1	1	1	
	1	1		1	1	1	



↓


Erosion

→


Dilatation

## Computergraphik

### OpenGL-Grundlagen (5 Punkte)

18. OpenGL arbeitet nach dem Prinzip des Zustandsautomaten. Was versteht man darunter? (2 Punkte)

---

---

---

19. Erläutern Sie die Funktionsweise von Single-Buffering und Double-Buffering. Wann muss mit Double-Buffering gearbeitet werden? (3 Punkte)

---

---

---

### Graphische Grundalgorithmen (4 Punkte)

20. Nennen Sie 2 Vorteile des Bresenham-Algorithmus gegenüber dem naiven Ansatz! (2 Punkte)

---

---

21. Wie entscheidet der Bresenham-Algorithmus, welche der zwei möglichen Alternativen für den zu zeichnenden Punkt gewählt werden. Wann wären beide Alternativen möglich? (2 Punkte)

---

---

### Antialiasing (3 Punkte)

22. Wie geht man bei dem Verfahren der ungewichteten Flächenbewertung zur Unterdrückung von Aliasingartefakten vor? (3 Punkte)

---

---

---

---

---

### Beleuchtungsberechnung (9 Punkte)

23. Aus welchen Komponenten setzt sich das Phong'sche Beleuchtungsmodell zusammen?  
Welche Effekte bewirken die einzelnen Komponenten? (6 Punkte)

---

---

---

---

---

---

---

24. Können folgende Effekte bei lokalen bzw. globalen Beleuchtungsmodellen auftreten?  
Geben Sie Ihre Antwort mit „Ja“ oder „Nein“ an! (3 Punkte)

Lokales B.      Globalcs B.

Spiegeln von einem Objekt in einem anderen  
Schattenwurf auf andere Objekte  
Spiegelung von Licht auf der Oberfläche

### Transformation und Projektion (14 Punkte)

25. Zeichnen Sie das Koordinatensystem, das bei OpenGL für die 3D Graphik verwendet wird! (3 Punkte)

26. Welchen Vorteil besitzt die homogene Darstellung von Transformationen für die Anwendungen in der Computergraphik? (1 Punkt)

---

---



27. Welche Matrix-Stacks werden von OpenGL bereitgestellt? (mindestens 2) (2 Punkte)

---

---

---

---

---

---

28. Gegeben ist der folgende Ausschnitt aus einem Programm: (4 Punkte)

```
..
glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
glLoadIdentity();
..
glTranslatef( 0.0, 3.0, 0.0);
glPushMatrix();
glTranslatef(-10.0, 0.0, 0.0);
//erster Punkt=rot
glColor3f(           );
glBegin(GL_POINTS);
    glVertex3f(5.0, 2.0, 0.0);
glEnd();
glPopMatrix();
//zweiter Punkt=schwarz
glColor3f(           );
glBegin(GL_POINTS);
    glVertex3f( 0.0, 0.0, 3.0);
glEnd();
..
```

Geben Sie die Setzung der Farbinformation an, wenn der erste Punkt rot und der zweite Punkt schwarz gezeichnet werden soll!

An welchen 3D-Koordinaten im Koordinatensystem von OpenGL werden die beiden Punkte gezeichnet?

P1 (            )

P2 (            )

---

---

---

---

---

---

29. Welche Projektionsarten können in OpenGL realisiert werden? Wie lauten dafür die entsprechenden OpenGL-Befehle? (4 Punkte)

### **Modellierung (5 Punkte)**

30. Nennen Sie drei Möglichkeiten zur Modellierung von Oberflächen! (3 Punkte)

---

---

---

31. Welche Angaben benötigt man zur Modellierung eines Objekts über einen Sweep-Körper? (2 Punkte)

---

---

### **Texture-Mapping (6 Punkte)**

32. Welche Effekte können mittels Texture-Mapping erreicht werden? (mindestens 3) (3 Punkte)

---

---

---

33. Welchen Vorteil bietet der Texturfortsetzungsmodus GL\_REPEAT? (1 Punkt)

---

---

34. Was versteht man unter Bump-Mapping und welcher Effekt wird damit erreicht? (2 Punkte)

---

---

---

**Shading-Verfahren (4 Punkte)**

35. Wie werden die Farbwerte im Inneren eines Polygons bei Flat-Shading, Gouraud-Shading und beim Phong-Shading bestimmt! Welches Shading-Verfahren wird standardmäßig in OpenGL benutzt? **(4 Punkte)**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---