

# Klausur „Graphische Datenverarbeitung“ WS 2016/17

Prof. Regina Pohle-Fröhlich, Hochschule Niederrhein

Name:

Matrikelnummer:

Punkte: von 100 Punkten

Note:

## Bildverarbeitung

### Allgemeine Grundlagen (7 Punkte)

1. Was versteht man unter nachbarschaftsbasierten Bildverarbeitungsverfahren? Welche Nachbarschaften werden innerhalb einer 3x3-Umgebung unterschieden? (2 Punkte)

---

---

---

---

---

2. Welche zwei Schritte sind zur Digitalisierung von Bilddaten erforderlich? (2 Punkte)

---

---

3. Wofür stehen die 3 Komponenten H, S und V im HSV-Farbraum? (3 Punkt)

---

---

### Fourier-Transformation und ihre Anwendung (7 Punkte)

4. Wieso lässt sich die Fourier-Transformation zur Beschleunigung von linearen Filterverfahren praktisch einsetzen? (1 Punkt)

---

---

---

5. Was sagt der Amplitudenwert und was der Phasenwert eines Fourier-Koeffizienten aus? (2 Punkte)

---

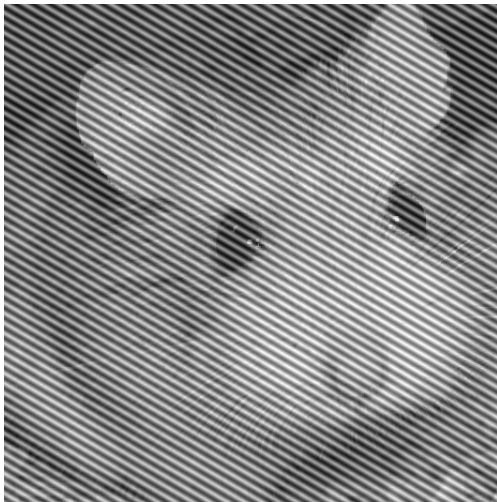
---

6. Welche Voraussetzung muss bei einer Transformation erfüllt sein, damit es eine Hin- und eine passende Rücktransformation gibt? **(1 Punkt)**

---

---

7. Wie lässt sich die Störung im nachfolgenden Bild mittels Bildverarbeitung beseitigen? **(3 Punkte)**



---

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Bildverbesserung (Grauwertmodifikation und Filterung) (16 Punkte)**

8. Welche Information liefert das Histogramm eines Bildes? **(1 Punkt)**

---

---

9. Wie verändert sich die Bilddynamik nach Anwendung des Histogrammausgleichs? Begründen Sie Ihre Antwort! **(2 Punkte)**

---

---

---

10. Gegeben ist folgende Bildmatrix: **(3 Punkte)**

100	105	101
100	99	75
103	75	72

Welcher Wert würde sich für den mittleren Pixel ergeben nach Anwendung eines 3x3-Binomialfilters (Maske angeben):

Mittelwertfilter :

11. Gegeben ist folgendes Programmstück:

```
double a[M][N], b[M][N], c[K][L];
...
for (int i = 0; i < M; i++)
    for (int j = 0; j < N; j++)
    {
        double sum = 0;
        for (int k = -K / 2; k <= K / 2; k++)
            for (int l = -L / 2; l <= L / 2; l++)
                sum += a[i + k][j + l] * c[k + K / 2][l + L / 2];
        b[i][j] = sum / (K * L);
    }
```

Wozu dient es? Korrigieren Sie Fehler, die das Programm noch enthält! **(2 Punkte)**

---

---

---

12. Ein Anwender möchte von Ihnen wissen, wie das Bauteil orientiert ist, d.h. in welchem Winkel die Kante verläuft. Wie würden Sie vorgehen! **(3 Punkte)**



---




---

---

---

13. Gegeben ist folgendes Ausgangsbild! Gesucht ist die Maske, mit der das Ergebnisbild erzeugt wurde. Zur Auswahl stehen Masken der 1. und 2. Ableitung! (3 Punkte)



14. Wie lässt sich mittels Kantenschärfung der Bildeindruck eines unscharf aufgenommenen Bildes verbessern? (2 Punkte)

---



---



---



---



---

### Segmentierung und Morphologie (20 Punkte)

15. Wann spricht man in der Bildverarbeitung von einem zusammenhängenden Gebiet? (2 Punkte)

---



---

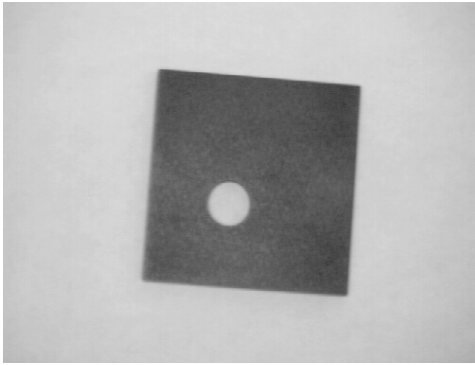


---



---

16. Gegeben ist folgendes Bild von einem Fließbandausschnitt:



Schlagen Sie eine Segmentierungsmethode vor, um das Teil zu erkennen! Begründen Sie Ihre Auswahl! **(2 Punkte)**

---

---

---

---

---

---

17. Wie funktioniert Region Growing und welche Probleme (mindestens 2) können dabei auftreten? **(4 Punkte)**

---

---

---

18. Welche Rolle spielt das Strukturelement bei morphologischen Operationen? **(1 Punkt)**

---

---

---

19. Was versteht man unter Closing? Wie muss die Maske eines Closing-Operators aussehen, mit der man alle vertikalen Unterbrechungen entfernt, die nur 1 Pixel hoch sind? **(2 Punkte)**

---

20. Wie kann man Ränder von Objekten in Binärbildern mittels morphologischer Operationen extrahieren? (2 Punkte)

---



---



---



---

21. Welche Information enthält das Distanzbild und wie kann es einfach erzeugt werden? (3 Punkte)

---



---



---

22. Geben Sie für das untenstehende Bild das Ergebnis der Erosion und nachfolgender Dilatation mit dem angegebenen Strukturelement an (beides ausgehend vom gegebenen Bild)? (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

## WebGL-Grundlagen (4 Punkte)

23. Nennen Sie zwei Beispiele für Vertex-Operationen, die im Vertex-Shader berechnet werden! (2 Punkte)

---

---

24. Welches Codewort wird für die Variablendeklaration beim Datenaustausch zwischen den Shadern genutzt? (1 Punkt)

---

25. Über welches reservierte Codewort erfolgt die Variablendeklaration in einer WebGL-Anwendung für das Shader-Programm, für Werte, die für ganze Objekte bzw. Szenen gelten? (1 Punkt)

---

## Graphische Grundalgorithmen (8 Punkte)

26. Welche Einschränkungen gelten beim Bresenham-Algorithmus? Wie kann man dennoch erreichen, dass sich beliebige Linien zeichnen lassen? (2 Punkte)

---

---

27. Berechnen Sie die beim Bresenham-Algorithmus gesetzten Pixel für eine Linie von  $P_1(3, 3)$  nach  $P_2(6, 4)$ . (6 Punkte)

Gegeben:  $d_{\text{init}} = 2 * \Delta y - \Delta x$ ;  $NE = 2 \Delta y - 2 \Delta x$ ;  $E = 2 \Delta y$

### **Antialiasing (3 Punkte)**

28. Wodurch entstehen Aliasing-Artefakte bei der Digitalisierung? (1 Punkt)

---

---

29. Wie funktioniert die Supersampling-Methode? (2 Punkte)

---

---

---

---

### **Beleuchtungsberechnung (8 Punkte)**

30. Welche grundlegenden Arten der Beleuchtungsberechnung gibt es und wie unterscheiden sie sich? (4 Punkte)

---

---

---

31. Bei welcher Art von Lichtquelle kann eine Abschwächungsberechnung integriert werden und wie erkennt man diese? (2 Punkte)

---

---

---

32. Wie wirkt sich der Winkel zwischen Oberflächennormale und Lichtrichtung auf die Helligkeit einer Fläche aus? (1 Punkt)

---

---

33. Wie kann die Oberflächennormale berechnet werden? (1 Punkt)

---

---

### **Transformation und Projektion (10 Punkte)**

34. Welches Koordinatensystem wird in OpenGL verwendet? (1 Punkt)

---



35. Wie lässt sich die Verschiebung eines Objektes um den Vektor  $v(2, 5, 7)$  wieder rückgängig machen? Geben Sie dafür die Transformationsmatrix für 3D-Objekte in homogenen Koordinaten an! **(2 Punkte)**

36. Spielt die Reihenfolge der Transformationen eine Rolle für das Ergebnis? Begründen Sie Ihre Antwort! **(2 Punkte)**

---

37. Um welchen Punkt und um welche Achse erfolgt die Rotation mit folgender Matrix:

$$\begin{bmatrix} 0.707 & -0.707 & 0 & 0 \\ 0.707 & 0.707 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \textbf{(2 Punkte)}$$

---

38. Welcher Unterschied ergibt sich in der Darstellung, wenn in dem einen Fall der Kamerastandpunkt in Richtung positiver z-Achse um 1 verschoben wird und in dem anderen Fall alle Objekte entlang der negativen z-Achse um 1 verschoben werden? **(1 Punkt)**

---

39. Wie sehen die Sichtkörper bei perspektivischer bzw. Parallelprojektion aus? **(2 Punkte)**

---

---

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

40. Was ist der Unterschied zwischen direkter und indirekter Modellierung und nennen Sie je ein Beispiel? **(3 Punkte)**

---

---

41. Welche Vorteile bietet die Modellierung von Objekten mittels bikubischer Flächen im Vergleich zu Polygonennetzen? **(2 Punkte)**

---

---

---

---

### **Texture-Mapping (4 Punkte)**

42. Welcher Effekt kann mittels Enviroment-Mapping erreicht werden? Wie wird dieses Verfahren realisiert? **(3 Punkte)**

---

---

---

43. Welche Werte sind in der Textur gespeichert, wenn Sie für Bump-Mapping eingesetzt werden soll? **(1 Punkt)**

---

---

---

---

### **Clippen und Verdeckung (5 Punkte)**

44. Wozu dient der z-Buffer-Algorithmus? **(1 Punkt)**

---

45. Wie entsteht z-Buffer-Flimmern? Wie lässt es sich verhindern? **(2 Punkte)**

---

---

---

46. Wie erkennt man beim Backface-Culling Rückseiten? **(2 Punkte)**

---

---

### **Shading-Verfahren (3 Punkte)**

47. Worin unterscheiden sich Flat-, Gouraud- und Phong-Shading bei der Berechnung der Intensitätswerte für ein Polygon? **(3 Punkte)**

---

---

---