

Klausur „Graphische Datenverarbeitung“ SS2009

Prof. Regina Pohle-Fröhlich, Hochschule Niederrhein

Name:

Matrikelnummer:

Punkte:

von 100 Punkten

Note:

Bildverarbeitung

Allgemeine Grundlagen (6 Punkte)

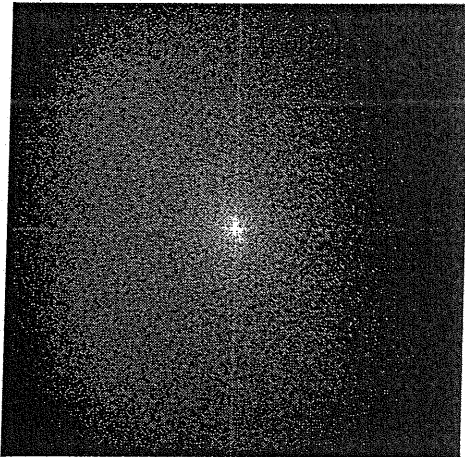
1. Beschreiben Sie jeweils kurz die Aufgabe der folgenden Stufen der digitalen Bildverarbeitung: Bildrestauration, Segmentierung und morphologische Operationen! (3 Punkte)

2. Bei der Abtastung eines Bildes erfolgen eine Rasterung und eine Quantisierung. Welche der beiden Schritte hat einen größeren Einfluss auf die Erkennbarkeit? Begründen Sie Ihre Antwort! (2 Punkte)

3. Welche Aussagekraft haben der Mittelwert und die Standardabweichung bzgl. der Verteilung der Grauwerte im Bild? (1 Punkt)

Fourier-Transformation (3 Punkte)

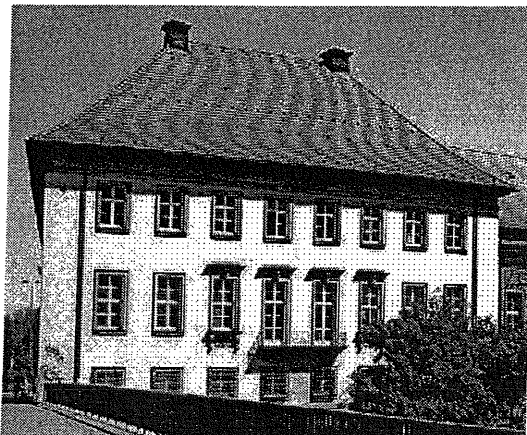
4. Welche statistische Größe kann im Ursprung des Fourierspektrums abgelesen werden? Wofür stehen hohe Werte nahe dem Ursprung und wofür stehen hohe Werte im äußeren Bereich? (3 Punkte)



Bildrestauration (5 Punkte)

5. Wie kann die Point Spread Function (PSF) gewonnen werden, wenn es sich bei dem aufgenommenen Bild um eins mit Bewegungsunschärfe handelt? (2 Punkt)

6. Sie haben mit ihrer Kamera folgendes Bild aufgenommen. Wie ist die Störung im Bereich des Daches entstanden? Lässt sich die Störung durch den Einsatz von Bildverarbeitungsoperationen beseitigen? Begründen sie Ihre Antwort! (3 Punkte)



Bildverbesserung (Grauwertmodifikation und Filterung) (21 Punkte)

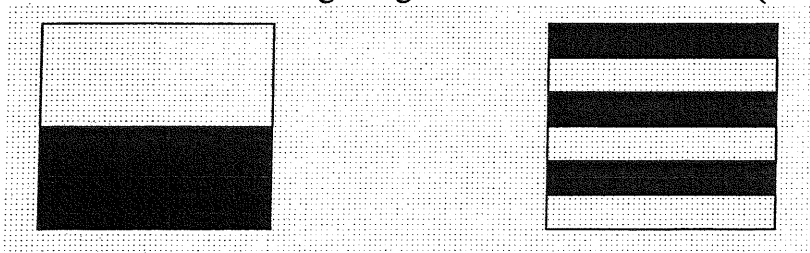
7. Welche Information liefert ein eindimensionales Histogramm über ein Bild? (1 Punkt)

8. Handelt es sich bei der Grauwertmodifikation um eine Nachbarschaftsoperation? Begründen sie Ihre Antwort! (2 Punkte)

9. Wie kann der Kontrast eines Bildes erhöht werden, wenn bereits der gesamte Grauwertbereich ausgenutzt wird? (1 Punkt)

10. Bei der Wiedergabe und Speicherung von Bildern kann eine Falschfarbenrepräsentation verwendet werden. Wozu dient sie? Welche Probleme können dabei auftreten? (3 Punkte)

11. Die Histogramme der beiden Bilder sind identisch. Bleiben Sie dies auch nach einer Mittelwertfilterung? Begründen Sie ihre Antwort! (2 Punkte)



12. Gegeben sind folgende Filtermasken:

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

Wofür können Sie eingesetzt werden? Wo liegen die Unterschiede bei der Anwendung der 3 Masken? Welches der Filter finden Sie am besten geeignet? Begründen sie ihre Entscheidung! (4 Punkte)

13. Gegeben ist folgende Bildmatrix: (4 Punkte)

120 130 130

15 215 130

15 15 10

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

Mittelwertfilters:

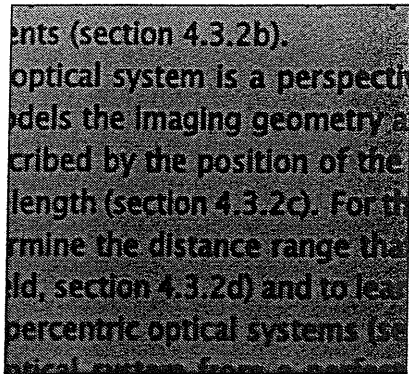
Medianfilters:

Laplacefilters (genutzte Maske mit angeben):

14. Erklären Sie, wie eine Mittelwertfilterung durchgeführt wird? (4 Punkte)

Segmentierung (7 Punkte)

15. In dem untenstehenden Bild soll die Schrift segmentiert werden! Wie würden Sie vorgehen? Begründen Sie Ihre Vorschläge! (3 Punkte)



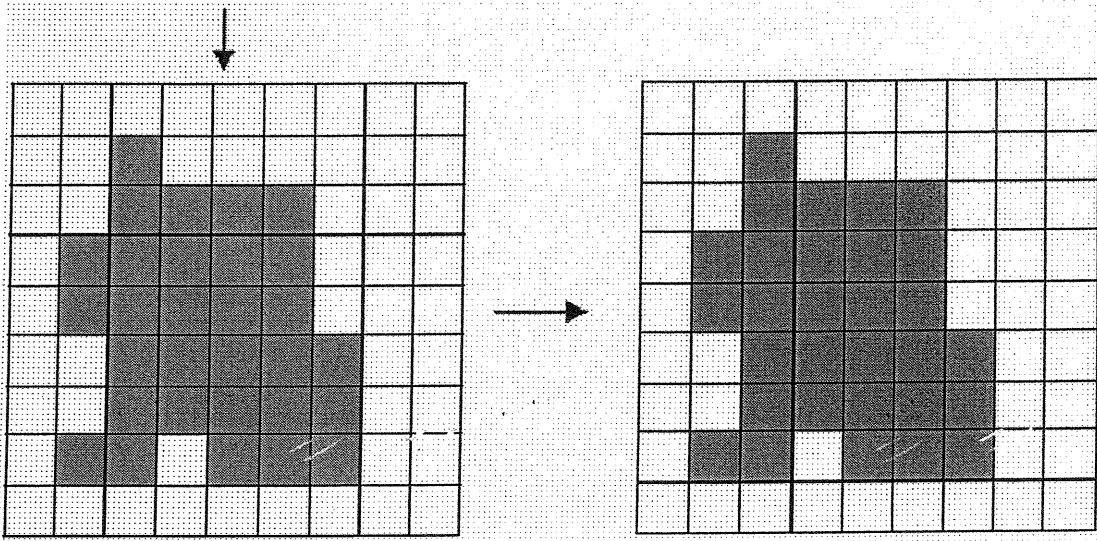
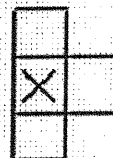
16. Auf welcher Annahme basiert die Segmentierung mittels Region Growing! Welche Probleme können bei dieser Segmentierung auftreten? (3 Punkte)

17. Warum wird bei der Hough-Transformation zur Erkennung von Geraden mit der Geradengleichung in Hessescher Normalform gerechnet? (1 Punkt)

Morphologische Operationen (8 Punkte)

18. Was verstehen Sie unter Opening und Closing? Wozu kann man Sie einsetzen? (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 | |
| | | | | | | | |



Computergraphik

OpenGL-Grundlagen (3 Punkte)

20. OpenGL arbeitet nach dem Prinzip des Zustandsautomaten. Nennen Sie zwei Beispiele für Zustände! (2 Punkte)

21. Warum muss ich bei der Erzeugung bewegter Darstellungen bei OpenGL mit Double-Buffering arbeiten? (1 Punkt)

Graphische Grundalgorithmen (3 Punkte)

22. Von welcher Geradengleichung geht der Bresenham-Algorithmus zum Rastern von Linien aus? (1 Punkt)

23. 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 (2 Punkte)

24. Wie geht man im einfachsten Fall beim Supersampling zur Unterdrückung von Aliasingartefakten vor! (2 Punkte)

Beleuchtungsberechnung (9 Punkte)

25. Aus welchen Komponenten setzt sich das Phong'sche Beleuchtungsmodell zusammen?
Welche Effekte werden dadurch hervorgerufen? (6 Punkte)

26. Worin liegen die Unterschiede zwischen lokalen und globalen Beleuchtungsmodellen?
Welches der beiden Beleuchtungsmodelle nutzt OpenGL? (3 Punkte)

Transformation und Projektion (19 Punkte)

27. Wozu werden homogene Koordinaten in der Computergraphik verwendet? Wie viele Möglichkeiten für die Darstellung einer 3D-Koordinate in homogenen Koordinaten gibt es? (2 Punkte)

28. Welche Matrix-Stacks werden von OpenGL bereitgestellt? (mindestens 2) (2 Punkt)

29. Gegeben ist der folgende Ausschnitt aus einem Programm: (6 Punkte)

```

..
glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
glLoadIdentity();
..
glPushMatrix();
glTranslatef(10.0, 0.0, 0.0);
glRotatef(90.0,0.0,1.0,0.0);
//erster Punkt=blau
glColor3f(          );
glBegin(GL_POINTS);
    glVertex3f(5.0, 2.0, 0.0);
glEnd();
glPopMatrix();
glTranslatef( 0.0, 3.0, 0.0);
//zweiter Punkt=weiß
glColor3f(          );
glBegin(GL_POINTS);
    glVertex3f( 0.0, 0.0, 3.0);
glEnd();
..

```

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

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

P1 ()

P2 ()

30. Welche Projektionsarten können in OpenGL realisiert werden? Wie werden bei den einzelnen Arten parallele Linien, die nicht parallel zur Projektionsebene liegen, dargestellt? (4 Punkte)

31. Ordnen Sie jeder Matrix den zugehörigen Begriff zu durch Verbinden mit einer Linie! (5 Punkte)

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix} \frac{1}{2}\sqrt{2} & -\frac{1}{2}\sqrt{2} & 0 & 0 \\ \frac{1}{2}\sqrt{2} & \frac{1}{2}\sqrt{2} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix} 5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 5 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 13 \\ 0 & 1 & 0 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Translation Rotation Spiegelung Skalierung Einheitsmatrix

Modellierung (5 Punkte)

32. Wie werden CSG-Objekte (Constructive Solid Geometry) erzeugt? Welchen Vorteil besitzen Sie und welchen Nachteil? (3 Punkte)

33. Welche Vorteile bieten parametrische kubische Kurven bzw. Oberflächen bei der Modellierung? (mindestens 2) (2 Punkte)

Texture-Mapping (4 Punkte)

34. Welche Effekte können mittels Texture-Mapping erreicht werden? (mindestens 2) (2 Punkte)

35. Was versteht man unter Displacement-Mapping und welche Vorteile bietet es? (2 Punkte)

Clippen (2 Punkte)

36. Wie funktioniert Backface Culling und warum stellt dieser Algorithmus allein keine vollständige Lösung zum Entfernen verdeckter Kanten dar? (2 Punkte)

Shading-Verfahren (3 Punkte)

37. Ordnen Sie den drei Bildern das richtige Shading-Verfahren zu! (3 Punkte)

