

Klausur „Graphische Datenverarbeitung“ SS2011

Prof. Regina Pohle-Fröhlich, Hochschule Niederrhein

Name:

Matrikelnummer:

Punkte:

von 100 Punkten

Note:

Bildverarbeitung

Allgemeine Grundlagen (4 Punkte)

1. Beschreiben Sie jeweils kurz das Ziel, dass mit den Schritten: Bildrestauration, Segmentierung und morphologische Operationen verfolgt wird! (3 Punkte)

2. Welche Aussage liefert die Berechnung der Entropie eines Bildes? (1 Punkt)

Fourier-Transformation und ihre Anwendung (9 Punkte)

3. Welche statistische Größe kann im Ursprung des Fourierspektrums abgelesen werden? Verändert sich diese Größe bei der Anwendung einer Kontrastspeizung auf das Originalbild? Begründen Sie ihre Antwort! (3 Punkte)

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

5. Wie erfolgt das Filtern im Ortsbereich und wie im Frequenzbereich? (2 Punkte)

6. Ein Satellitenbild wurde bei der Übertragung zur Erde mit einer sinusförmigen Störung hoher Frequenz überlagert, so dass das Ergebnisbild nachbearbeitet werden muss. Wie würden Sie vorgehen, um diese Störung zu beseitigen? (3 Punkte)

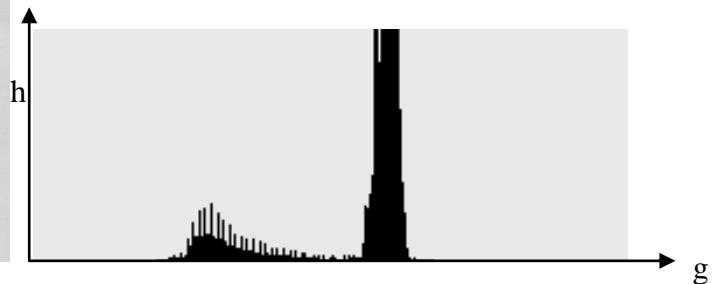
Bildverbesserung (Grauwertmodifikation und Filterung) (18 Punkte)

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

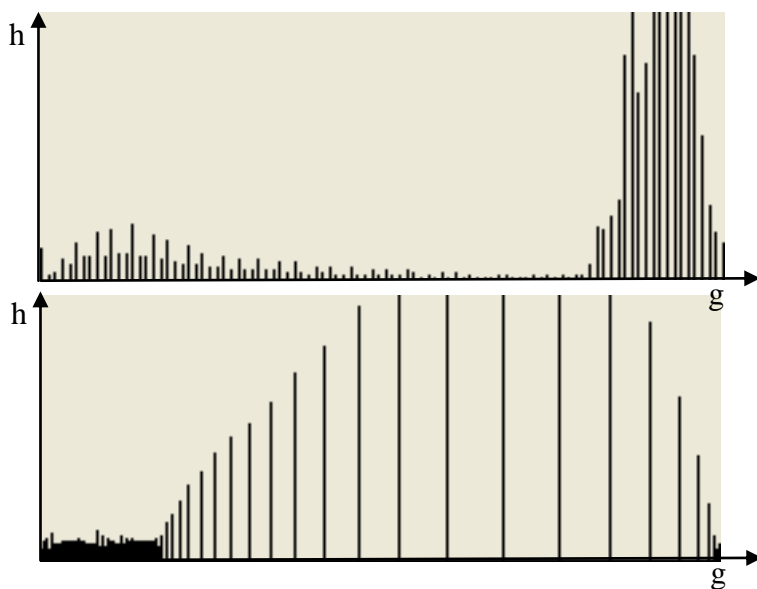
8. Welche Art der Kontrastspreizung wird durch folgende Gleichung vorgenommen? (1 Punkt)

$$g'(g) = (g - g_{\min}) \cdot \frac{255}{g_{\max} - g_{\min}}$$

9. Gegeben ist das folgende Bild mit dem dazugehörigen Histogramm.

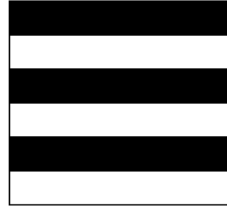


Überlegen Sie, welches der gegebenen Histogramme sich nach einem Histogrammausgleich ergibt und welches zur linearen Kontraststreckung gehört! Begründen Sie kurz ihre Antwort! (4 Punkte)



10. Bei der Wiedergabe und Speicherung von Bildern kann eine Falschfarbenrepräsentation verwendet werden. Wozu dient sie? Welche Probleme können dabei auftreten? (2 Punkte)

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



12. Gegeben ist folgende Bildmatrix: (6 Punkte)

120	130	110
115	210	130
130	15	10

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

Mittelwertfilters:

Medianfilters:

Sobelfilter (Maske angeben):

Laplacefilters (genutzte Maske mit angeben):

13. Was versteht man unter einem Gradienten? (2 Punkte)

Segmentierung (11 Punkte)

14. In dem untenstehenden Bild soll die Schrift segmentiert werden! Wie würden Sie vorgehen? Begründen Sie Ihre Vorschläge! (5 Punkte)



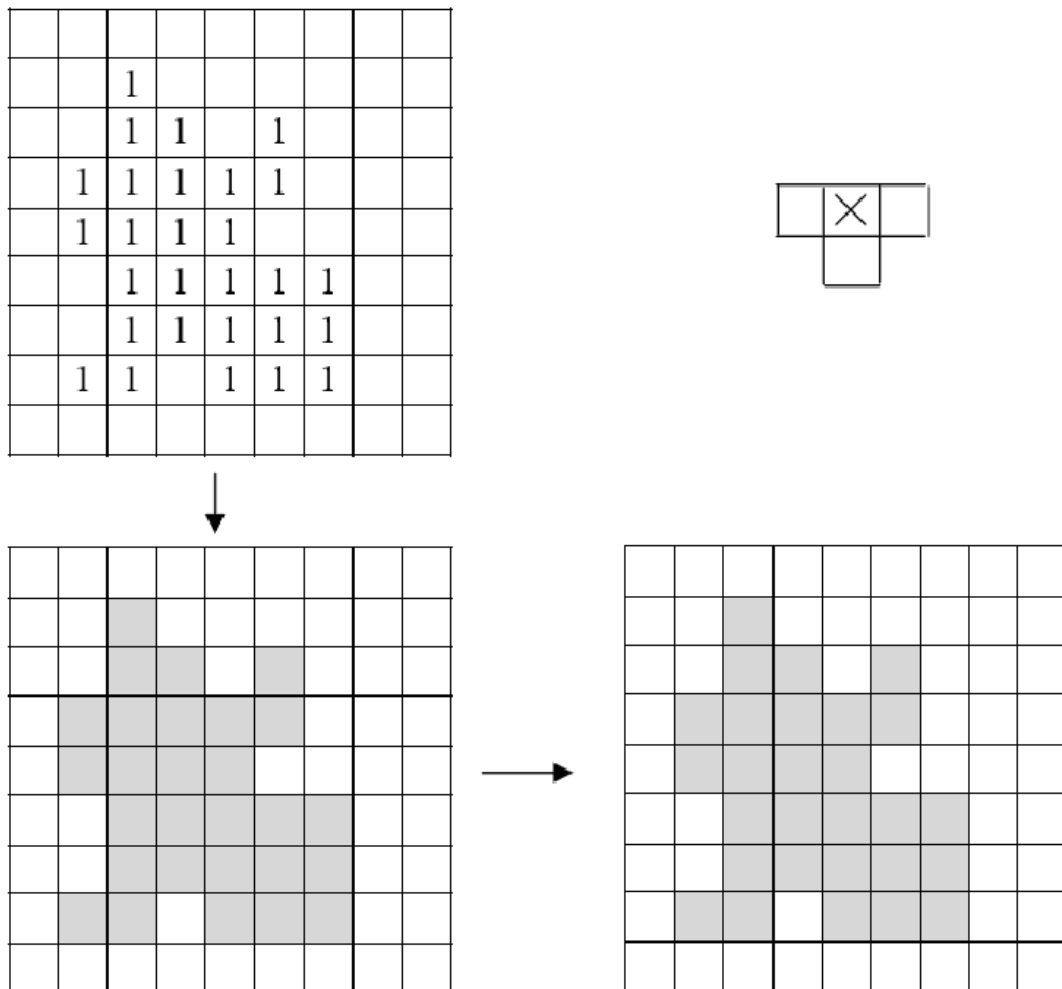
15. Auf welcher Annahme basiert die Segmentierung mittels Region Growing! Welche Probleme können bei dieser Segmentierung auftreten? (3 Punkte)

16. Wie erfolgt die Segmentierung mit Template Matching und was sind die Probleme bei dieser Art der Segmentierung? (3 Punkt)

Morphologische Operationen (8 Punkte)

17. Was verstehen Sie unter Opening und Closing? Wozu kann man Sie einsetzen?
(4 Punkte)

18. 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)



Computergraphik

OpenGL-Grundlagen (3 Punkte)

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

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

Graphische Grundalgorithmen (3 Punkte)

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

22. 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)

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

Beleuchtungsberechnung (9 Punkte)

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

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

Transformation und Projektion (17 Punkte)

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

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

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

```
..
glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
glLoadIdentity();
..
glPushMatrix();
glTranslatef(0.0, 10.0, 0.0);
glRotatef(90.0,0.0,1.0,0.0);
//erster Punkt=grün
glColor3f(          );
glBegin(GL_POINTS);
    glVertex3f(5.0, 2.0, 0.0);
glEnd();
glPopMatrix();
glTranslatef( 0.0, 7.0, 1.0);
//zweiter Punkt=schwarz
glColor3f(          );
glBegin(GL_POINTS);
    glVertex3f( 0.0, 0.0, 10.0);
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? **(2 Punkte)**

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

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

Translation

Rotation

Spiegelung

Skalierung

Einheitsmatrix

Modellierung (6 Punkte)

31. Nennen Sie drei Möglichkeiten zur Modellierung von Objekten und geben Sie jeweils an, ob es sich um Volumen- oder Oberflächenmodelle handelt! **(6 Punkte)**

Texture-Mapping (4 Punkte)

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

33. Was versteht man unter Bump-Mapping und welche Vorteile bietet es? **(2 Punkte)**

Clippen (3 Punkte)

34. Wie funktioniert Backface Culling? **(1 Punkt)**

35. Wie viel Einsparung wird durch den Einsatz von Backface-Culling erreicht? **(1 Punkt)**

36. Welche Probleme können bei der Darstellung von transparenten Objekten auftreten! **(1 Punkt)**

Shading-Verfahren (3 Punkte)

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

