

Klausur „Graphische Datenverarbeitung“ WS2011

Prof. Regina Pohle-Fröhlich, Hochschule Niederrhein

Name:

Matrikelnummer:

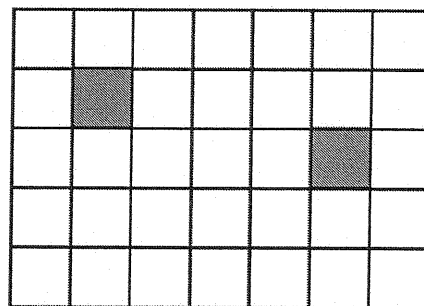
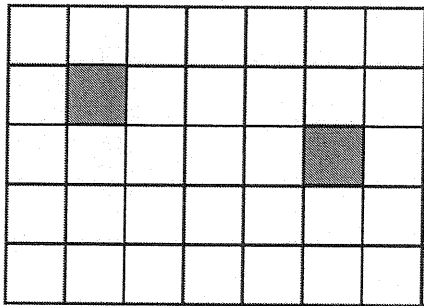
Punkte: von 100 Punkten

Note:

Bildverarbeitung

Allgemeine Grundlagen (6 Punkte)

1. Nennen Sie zwei Arten von häufig verwendeten Nachbarschaftsdefinitionen in der Bildverarbeitung! Geben Sie für das untenstehende Beispiel jeweils einen möglichen Pfad an, der bei der jeweiligen Nachbarschaftsdefinition durchlaufen werden muss, um die beiden Bildpunkte zu verbinden! (4 Punkte)

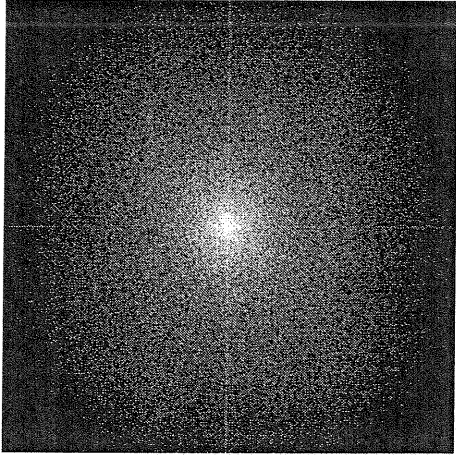


2. Welche Aussage liefert die Berechnung der Entropie eines Bildes? (1 Punkt)

3. Welche Aussage liefert das Histogramm eines Bildes? (1 Punkt)

Fourier-Transformation (7 Punkte)

4. Markieren Sie die Bereiche, wo sich die tiefen und wo sich die hohen Frequenzen befinden! (3 Punkte)



5. Warum muss für das Ergebnis der Fouriertransformation ein zweikanaliges Bild bereitgestellt werden? (1 Punkt)

6. Wie verhält sich das Amplitudenspektrum bei einer Verschiebung des Bildes? (1 Punkt)

7. Weshalb entstehen Ringing-Artefakte beim idealen Tiefpassfilter? (2 Punkte)

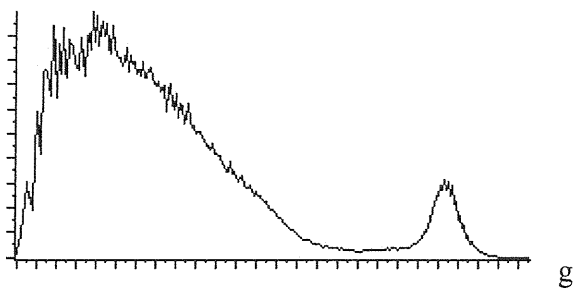
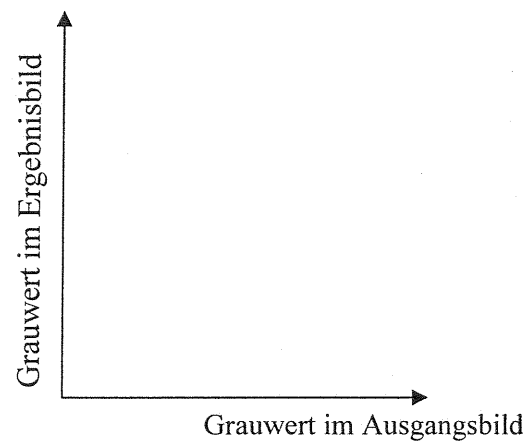
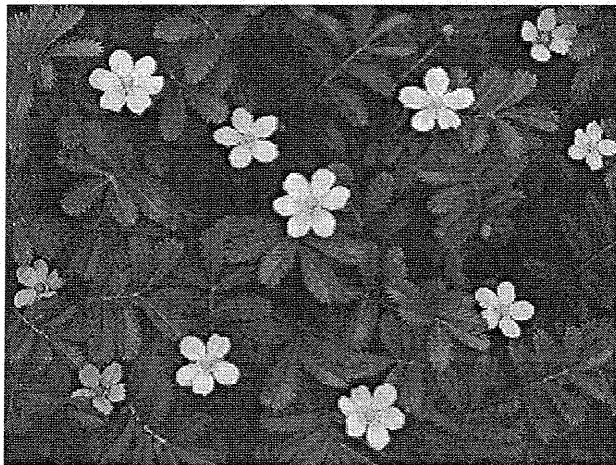
Bildrestauration (4 Punkte)

8. Was verstehen Sie unter der Point Spread Function (PSF)? (1 Punkt)

9. Was für ein Bild erhalten Sie, wenn Sie die Bildrestauration eines verrauschten und unscharf aufgenommenen Bildes mit einer einfachen inversen Filterung durchführen? Wieso ist dieses Ergebnis zu erwarten? (3 Punkte)

Bildverbesserung (Grauwertmodifikation und Filterung) (15 Punkte)

10. Wie kann der Kontrast des untenstehenden Bildes im Bereich der Blattstrukturen mit dem gegebenen Histogramm erhöht werden? Skizzieren Sie die dazugehörige Transferfunktion! (2 Punkte)



11. Gegeben ist das untenstehende Bild. Skizzieren Sie das Histogramm und geben Sie an, wie sich der Kontrast im Bild erhöhen ließe! **(3 Punkte)**



12. Geben Sie die 3x3-Filtermasken an für:

Mittelwertfilter:

Sobelfilter:

Laplace-Filter:

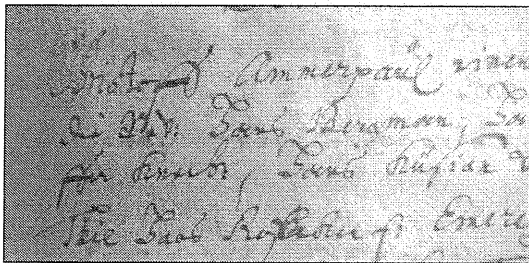
Wofür können Sie eingesetzt werden? **(6 Punkte)**

13. Beschreiben Sie, wie der Wert eines neuen Pixels beim Medianfilter bestimmt wird!
Handelt es sich um einen linearen Filter? Begründen Sie ihre Antwort! **(4 Punkte)**

Segmentierung (10 Punkte)

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

15. In dem untenstehenden Bild sollen die Schriftzüge segmentiert werden! Wie würden Sie vorgehen? Erläutern bzw. begründen Sie Ihre Vorschläge! (6 Punkte)



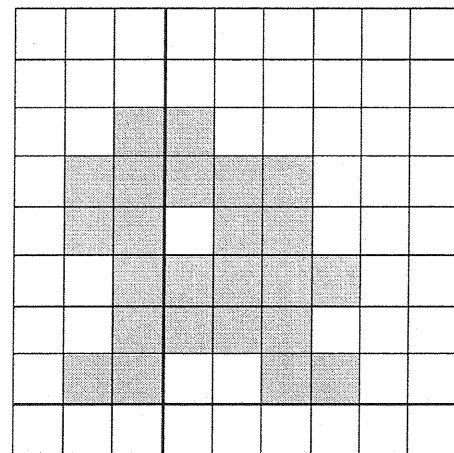
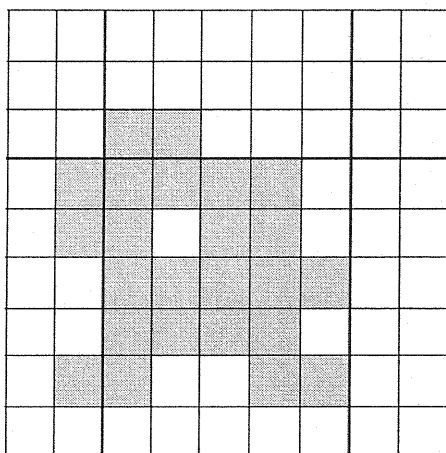
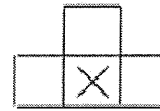
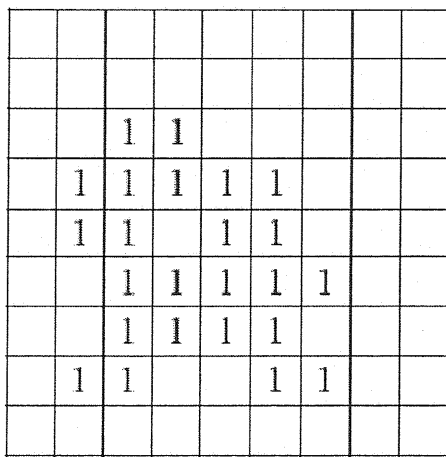
16. Auf welcher Annahme basiert die Segmentierung mittels Region Growing! Welche Probleme können bei dieser Segmentierung auftreten? (3 Punkte)

Morphologische Operationen (8 Punkte)

17. Was passiert, wenn man ein Opening bzw. ein Closing mit der gleichen Maske mehrmals hintereinander durchführt? (1 Punkt)

18. Welche Information erhält man durch die Distanztransformation? Wie kann das Distanzbild erzeugt werden? (3 Punkte)

19. 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)



Erosion

Dilatation

Computergraphik

OpenGL-Grundlagen (1 Punkt)

20. Warum muss bei Animationen mit Double-Buffering gearbeitet werden? (1 Punkt)

Graphische Grundalgorithmen (13 Punkte)

21. Wie geht der Cohen-Sutherland-Algorithmus für folgendes Beispiel vor:

Fenster: $(x_{\min}, x_{\max})=(0,2)$ und $(y_{\min}, y_{\max})=(0,2)$

Zeichnen einer Linie von $P_0(1,1)$ und $P_1(1,3)$

Zeichnen einer Linie von $P_2(0.5,1.5)$ und $P_3(1.5,1.0)$

Hilfe: Bitcode $(y_{\max}, y_{\min}, x_{\max}, x_{\min})$ (4 Punkte)

22. Erläutern Sie das Vorgehen beim z-Buffer-Algorithmus! (4 Punkte)

23. Berechnen Sie die beim Bresenham-Algorithmus gesetzten Pixel für eine Linie von P1(1,3) nach P2(4,5). **(5 Punkte)**

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

Antialiasing (3 Punkte)

24. Wie geht man bei dem Verfahren der ungewichteten Flächenbewertung zur Unterdrückung von Aliasingartefakten vor! **(3 Punkte)**

Beleuchtungsberechnung (10 Punkte)

25. Wie bestimmt man die Beleuchtung, wenn mehrere Lichtquellen im Modell vorhanden sind? **(1 Punkt)**

26. Was versteht man unter einer Oberflächennormale und wie berechnet man sie für eine polygonale Oberfläche? (keine Formel notwendig) **(3 Punkte)**

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

Transformation und Projektion (10 Punkte)

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

29. Gegeben sind folgende Transformationsmatrizen in homogenen Koordinaten. Welche Transformationen T1 und T2 werden so beschrieben? Mit welchen OpenGL-Befehlen lassen sie sich realisieren (Name reicht)? (4 Punkte)

$$T1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad T2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

30. Welche Projektionsarten können in OpenGL realisiert werden? (2 Punkte)

31. Bestimmen Sie, ob bei den gegebenen Einstellungen der Punkt P(4,5,7) sichtbar ist? Begründen Sie ihre Aussage! (3 Punkte)

`glOrtho(2, 6, 2, 6, 2 , 10);`

Modellierung (4 Punkte)

32. Nennen Sie zwei Möglichkeiten der Erzeugung von Volumenmodellen! (2 Punkte)

33. Wie bestimmt man, ob ein Punkt P(x, y, z) innerhalb eines Quadrik-Objekts liegt? (2 Punkte)

Texture-Mapping (6 Punkte)

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

35. Was verstehen Sie unter Mip-Mapping und was ist der Vorteil bei der Anwendung von Mip-Mapping? **(2 Punkte)**

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

Shading-Verfahren (3 Punkte)

37. Wie werden die Farbwerte im Inneren eines Polygons bei Flat-Shading, Gouraud-Shading und beim Phong-Shading bestimmt! **(3 Punkte)**
