

Klausur „Graphische Datenverarbeitung“ WS2010

Prof. Regina Pohle-Fröhlich, Hochschule Niederrhein

Name:

Matrikelnummer:

Punkte:

von 100 Punkten

Note:

Bildverarbeitung

Allgemeine Grundlagen (6 Punkte)

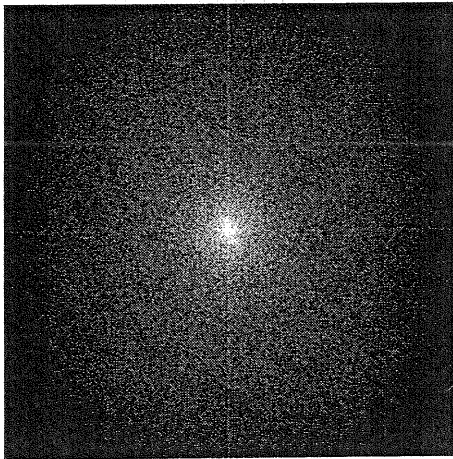
1. In einem quadratischen Gitter wird zwischen der 4-er Nachbarschaft und der 8-er Nachbarschaft eines Pixels unterschieden. Welche Pixel gehören zur jeweiligen Nachbarschaft und warum wurde diese Unterscheidung eingeführt? (3 Punkte)

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

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

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 (8 Punkte)

6. Was verstehen Sie unter der Point Spread Function (PSF)? Wie kann Sie gewonnen werden, wenn es sich bei dem aufgenommenen Bild um eins mit Fokussierungsunschärfe handelt? (3 Punkte)

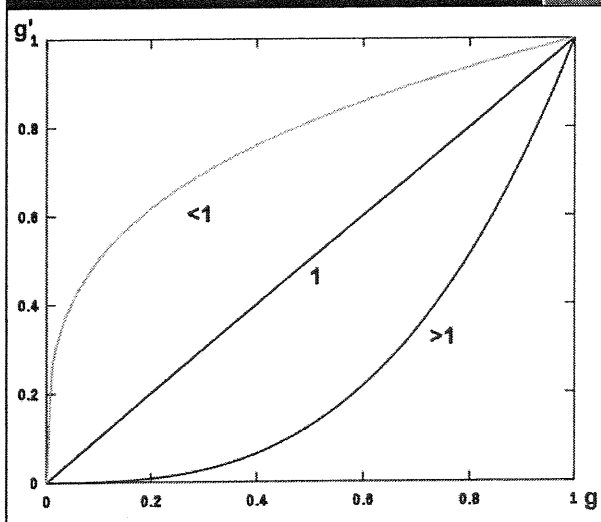
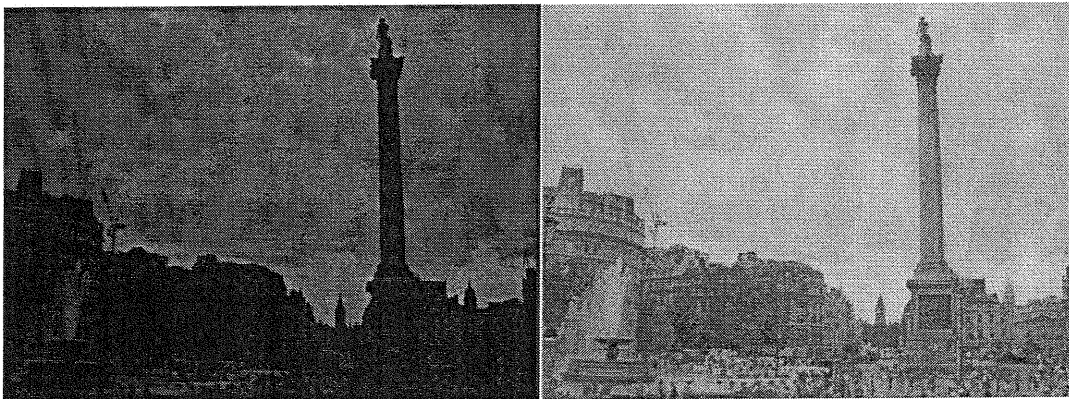
7. Erklären Sie, wie eine Bildrestauration (inverse Filterung) im Grundprinzip durchgeführt wird? Warum ist das Ergebnis der Restauration bei realen Bilddaten in der Regel nicht befriedigend? (5 Punkte)

Bildverbesserung (Grauwertmodifikation und Filterung) (17 Punkte)

8. Gegeben ist das untenstehende Bild eines Graukeils, in dem alle Grauwerte von 0 bis 255 in aufsteigender Reihenfolge vorkommen. Die Größe des Bildes beträgt 256 x 50 Pixel. Zeichnen Sie das Histogramm des Bildes! (3 Punkte)



9. Gegeben ist das untenstehende linke Bild. Welcher Gamma-Wert muss für die Gamma-Korrektur gewählt werden, um das rechte Bild zu erzeugen? Begründen Sie Ihre Antwort! (3 Punkte)



10. Welches Ziel wird mit dem Histogrammausgleich (Histogrammlinearisation) verfolgt? (1 Punkt)

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
150	215	130
150	150	105

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

3x3-Mittelwertfilters:

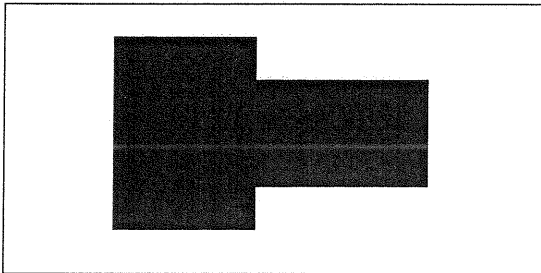
3x3-Medianfilters:

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 untenstehendes Binärbild. Für einen beliebig im Bild auftauchenden Punkt soll möglichst schnell erkannt werden, wie weit dieser von dem schwarz markierten Sicherheitsbereich entfernt ist. Beschreiben Sie kurz ihren Lösungsansatz! **(3 Punkte)**



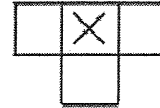
15. Auf welcher Annahme basiert die Segmentierung mittels Region Growing! Welche Probleme können bei dieser Segmentierung auftreten? **(3 Punkte)**

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 (10 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! (4 Punkte)

Lokales B. Globales B.

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

Transformation und Projektion (15 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. Open-GL verwaltet einen Matrix-Stack z.B. für die sogenannte Modelview-Matrix. Erläutern Sie die Arbeitsweise des Matrix-Stacks, insbesondere die Wirkung der Befehle `glPushMatrix()` und `glPopMatrix()`! (4 Punkte)

28. Ein Punkt P soll mit der angegebenen Transformationsvorschrift in den Punkt P' überführt werden. Welche Grundtransformation wird so beschrieben? Wie sieht die entsprechende homogene Darstellung der Transformation aus? (3 Punkte)

$$P' = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \cdot P + \begin{bmatrix} t_1 \\ t_2 \\ t_3 \end{bmatrix}$$

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 (5 Punkte)

32. Welche Effekte können mittels Texture-Mapping erreicht werden? (mindestens 2)
(2 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 (3 Punkte)

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