

Klausur „Graphische Datenverarbeitung“ WS2012/2013

Prof. Regina Pohle-Fröhlich, Hochschule Niederrhein

Name:

Matrikelnummer:

Punkte: von 100 Punkten

Note:

Bildverarbeitung

Allgemeine Grundlagen (7 Punkte)

1. Wie viele Grauwerte gibt es in einem Standardgrauwertbild? Welchen Datentyp kann man dafür benutzen? (2 Punkte)

2. Wie viele Farbkombinationen gibt es bei einem Farbbild im RGB-Farbraum? (1 Punkt)

3. Nennen Sie die zwei Schritte der Digitalisierung von Bildern und geben Sie an, welche Festlegungen damit für das digitalisierte Bild getroffen werden? (4 Punkte)

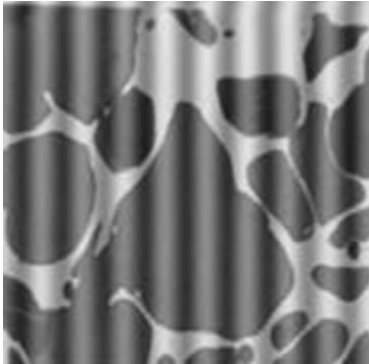
Fourier-Transformation und ihre Anwendung (8 Punkte)

4. Geben Sie an und begründen Sie, in welchem der beiden Räume (Orts- bzw. Frequenzraum) Sie eine Faltung eines Bildes mit einer großen Maske durchführen würden? (2 Punkte)

5. Welche Informationen sind im Amplitudenspektrum enthalten? (1 Punkt)

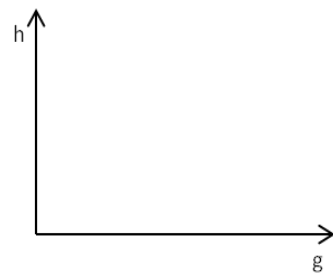
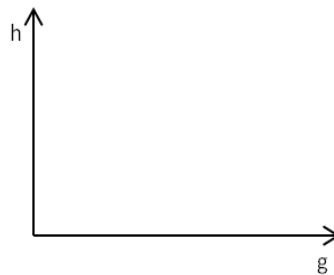
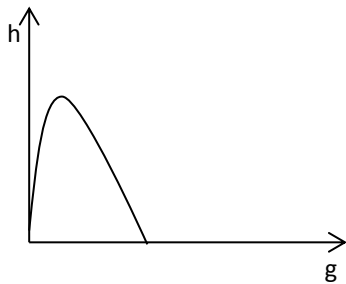
6. Welches Problem ergibt sich, wenn man zur Bildrestauration nur eine einfache inverse Filterung (Division durch die **P**oint **S**pread **F**unction) durchführt? Wie lässt sich dieses Problem umgehen? (2 Punkte)

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



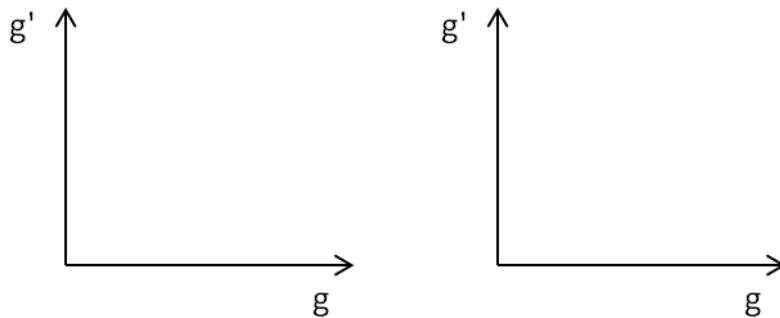
Bildverbesserung (Grauwertmodifikation und Filterung) (16 Punkte)

8. Wie wirkt sich die Multiplikation eines Bildes mit einem Skalar auf das gegebene Histogramm aus und wie die Addition von einem Skalar? (2 Punkte)



9. Wie lässt sich der globale Kontrast in einem Bild abschätzen! (1 Punkt)

10. Wie sieht die Transferfunktion bei der linearen Skalierung und wie die bei einer Gammakorrektur, bei der die dunklen Grauwerte gestaucht werden, aus? **(2 Punkte)**



11. Geben Sie zwei Beispiele für lineare Tiefpassfilter mit den dazugehörigen 3x3-Masken an und filtern Sie damit die folgende Bildmatrix!

100	103	11
105	11	13
103	15	10

Welcher Wert ergibt sich für den mittleren Pixel? **(4 Punkte)**

12. Welchen Nebeneffekt bringt die Rauschreduktion durch lineare Faltung mit sich? **(1 Punkt)**

13. In welche zwei separablen Filtermasken lässt sich der Sobelfilter zerlegen? Begründen Sie anhand der Anzahl der Operationen, welche der beiden Wege der Filterung (3x3-Maske oder separable Filter) effektiver ist! **(4 Punkte)**

14. Was versteht man unter dem Gradienten? Wie wird der Gradientenbetrag berechnet? **(2 Punkt)**

Segmentierung und Morphologie (19 Punkte)

15. Welcher Zweck wird mit der Segmentierung verfolgt? **(1 Punkt)**

16. Welche Voraussetzungen müssen für eine Schwellenwertsegmentierung erfüllt sein? **(1 Punkt)**

17. Geben Sie an, wie man eine Shadingkorrektur durchführen kann, um das Shading in Bildern von gescannten Buchseiten, die ausschließlich Text enthalten, zu beseitigen! **(2 Punkte)**

18. Wieso sollte man zur Implementierung von Region Growing den iterativen gegenüber dem rekursiven Ansatz bevorzugen? **(1 Punkt)**

19. Wie findet man bei der Hough-Transformation Geraden, auf denen viele Bildpunkte liegen? **(4 Punkte)**

20. Welchem nichtlinearen Filter entsprechen Erosion und Dilatation bei Nutzung einer 3x3-Maske? **(2 Punkte)**

21. Mit welcher morphologischen Operation lassen sich kleine Rauschpixel in einem Binärbild entfernen, ohne dass die segmentierten Strukturen ihre Größe verändern? Aus welchen Teiloperationen setzt sich diese zusammen? **(3 Punkte)**

22. Wie lässt sich mit Hilfe morphologischer Operationen der Radius eines Objektes annähernd bestimmen? (1 Punkte)

23. Geben Sie für das untenstehende Bild das Ergebnis der Erosion und das Ergebnis der Dilatation mit dem angegebenen Strukturelement an (beides ausgehend vom gegebenen Bild)? (Das Kreuz steht für den Bezugspixel) **(4 Punkte)**

				X		
	X		X		X	X
	X	X		X	X	X
	X		X	X	X	X
	X				X	X
	X		X	X	X	X
	X	X	X	X	X	
			X			

[illegible]

X	
-----	--

[illegible]

Computergraphik

Grundlagen (4 Punkte)

24. Was bewirkt die Einstellung des GLUT-Graphikmodus als GLUT_DOUBLE? Wozu wird diese Einstellung benötigt? **(2 Punkte)**

25. Nennen Sie je ein Beispiel für ein Hardware basiertes und ein wahrnehmungsbasiertes Farbmodell! **(2 Punkte)**

Rastern (13 Punkte)

26. Berechnen Sie die beim Bresenham-Algorithmus gesetzten Pixel für eine Linie von P1(1, 4) nach P2(4, 6). **(6 Punkte)**

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

27. Welche Werte müssen an den Bresenham-Algorithmus übergeben werden, wenn eine Linie zwischen den Punkten P1(5,3) und P2(10,1) gezeichnet werden soll? Begründen Sie ihre Antwort! **(2 Punkte)**

28. Gegeben ist folgende Kantentabelle:

Kante	ymin	xmin	ymax	dx/dy
AB	1	6	3	-5/2
BC	1	6	5	0
AC	3	1	5	5/2

Welche Pixel werden für die ersten drei Scanlinien beim Scanlinienalgorithmus gesetzt (Begründung des Vorgehens)? **(5 Punkte)**

Beleuchtungsberechnung (5 Punkte)

29. Aus welchen Anteilen setzt sich die Helligkeit an einem Punkt nach dem Phong'schen Beleuchtungsmodell zusammen? **(3 Punkte)**

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

31. Wie berechnet man die Oberflächennormale bei Polygonnetzen, wenn die Koordinaten nicht aus Daten eines Voxelmodells abgeleitet wurden? **(1 Punkt)**

Transformation und Projektion (10 Punkte)

32. Wozu werden homogene Koordinaten in der Computergraphik verwendet? **(1 Punkt)**

33. Geben Sie die Transformationsmatrix für 3D-Objekte in homogenen Koordinaten für eine Verschiebung des Objekts auf der x-Achse um 2 und eine Spiegelung an der z-Achse an! Welche OpenGL-Befehle werden dazu benutzt? (3 Punkte)

34. Mit welchen Befehlen kann man in einem OpenGL-Programm Transformationen realisieren, die sich nur auf einen Teil der Objekte der Szene auswirken sollen? (2 Punkte)

35. Geben Sie an, ob bei den gegebenen Einstellungen der Punkt $P(0,0,5)$ sichtbar ist, wenn die Kamera mit $\text{glFrustum}(-10,10,-10,10,1,10)$ eingestellt wurde! Begründen Sie Ihre Antwort! (2 Punkte)

36. Wie sieht der bei Frage 35 eingestellte Sichtkörper aus und welche Effekte hat er auf die Darstellung der Objekte in der Szene? (2 Punkte)

Modellierung (4 Punkte)

37. Welche Vor- und Nachteile (je einen) bringt die Modellierung von Objekten über Polygonnetze mit sich? (2 Punkte)

38. Wie erfolgt der Konstruktionsprozess für Objekte mittels CSG-Modellen? (2 Punkte)

Texture-Mapping (4 Punkte)

39. Wie werden Texturen auf komplexe Objekte aufgebracht? (2 Punkte)

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

Clippen und Verdeckung (8 Punkte)

41. Erläutern Sie das Vorgehen beim z-Buffer-Algorithmus! (3 Punkte)

42. Was muss bei der Tiefendarstellung von transparenten und opaken Objekten beachtet werden? (3 Punkte)

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

Shading-Verfahren (2 Punkte)

44. Warum wurden interpolierende Shadingverfahren entwickelt? (1 Punkt)

45. Warum sind Glanzpunkte in der Mitte eines Polygons beim Phong-Shading kein Problem?
(1 Punkt)
