

Klausur „Graphische Datenverarbeitung“ WS2015

Prof. Regina Pohle-Fröhlich, Hochschule Niederrhein

Name:

Matrikelnummer:

Punkte: von 100 Punkten

Note:

Bildverarbeitung

Allgemeine Grundlagen (4 Punkte)

1. Welche Pixel gehören zur 4er und welche zur 8er Nachbarschaft! (2 Punkte)

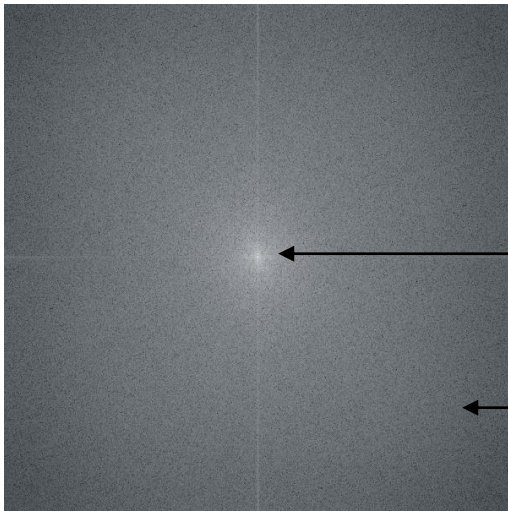
2. Wie viele Grauwerte gibt es maximal in einem Standardgrauwertbild? Welchen Datentyp kann man dafür benutzen? (2 Punkte)

Fourier-Transformation und ihre Anwendung (9 Punkte)

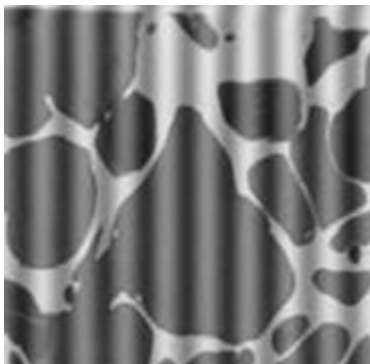
3. Was bewirkt die Erhöhung des Fourier-Koeffizienten an der Stelle $F(0,0)$ um den Wert 50? (1 Punkt)

4. Wieso wählt man für die Darstellung des Amplitudenspektrums eine logarithmische Skalierung und Zentrierung? (2 Punkte)

5. Geben Sie an, ob der jeweilige Pfeil auf tiefe oder auf hohe Frequenzen zeigt! In welchem Bereich ist der Rauschanteil eines Bildes zu finden? (3 Punkte)



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



Bildverbesserung (Grauwertmodifikation und Filterung) (18 Punkte)

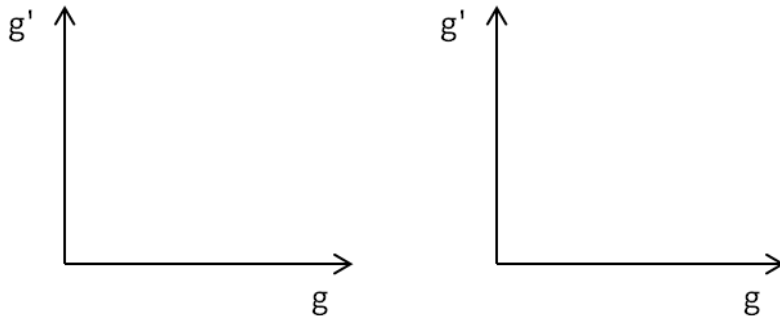
7. Gegeben seien drei Funktionen $H_1(n)$, $H_2(n)$ und $H_3(n)$, mit $n = 0, 1, \dots, 7$

n	0	1	2	3	4	5	6	7
$H_1(n)$	5	4	0	-1	3	2	7	0
$H_2(n)$	1	0	7	5	3	1	4	8
$H_3(n)$	2	0	2	8	0	4	16	0

Können $H_1(n)$, $H_2(n)$ und $H_3(n)$ jeweils das Histogramm eines Bildes der Größe $M \times N$ ($M > 1$, $N > 1$) repräsentieren? Begründen Sie ihre Antwort! (3 Punkte)

8. Was versteht man in der Bildverarbeitung unter Punktoperationen? (1 Punkt)

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



10. Welches Ziel wird bei der Kontrasterhöhung mittels linearem Histogrammausgleich verfolgt? (1 Punkt)

11. Bei der Wiedergabe und Speicherung von Bildern kann eine Falschfarbenrepräsentation verwendet werden. Wozu dient sie? Welches Problem kann dabei auftreten? (2 Punkte)

12. Geben Sie die 3x3-Masken für Mittelwertfilter und Sobelfilter an und filtern Sie damit die folgende Bildmatrix!

104	101	11
107	114	113
101	15	12

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

13. Geben Sie ein Beispiel für eine Filtermaske an, mit der die 2. Ableitung ermittelt werden kann! **(1 Punkt)**

14. Welche Information liefert die Gradientenrichtung und welche der Gradientenbetrag? **(2 Punkte)**

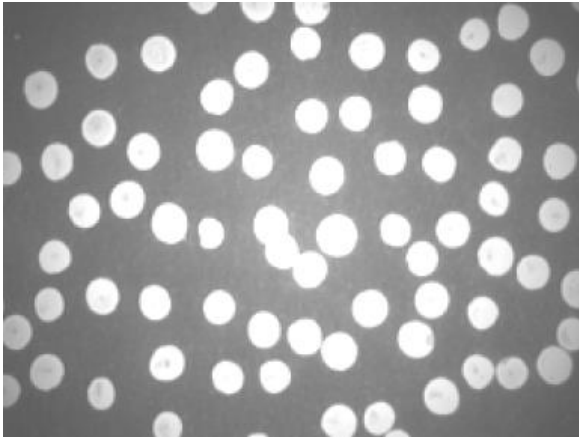
15. Welche Bildverarbeitungsoperation schlagen Sie vor, um bei dem folgenden Bild den visuellen Eindruck zu verbessern (Begründung)? **(2 Punkte)**



Segmentierung und Morphologie (19 Punkte)

16. Ein Bild mit hellen Objekten vor dunklem Hintergrund ist sehr ungleichmäßig ausgeleuchtet: In dem Bild sollen die Objekte erkannt und deren Flächen bestimmt werden. Schlagen Sie Algorithmen für folgende nacheinander stattfindende Verarbeitungsschritte vor und erläutern bzw. begründen Sie Ihre Vorschläge:

(6 Punkte)



ungleichmäßige Beleuchtung entfernen

Objekte vom Hintergrund trennen

individuelle Objekte ermitteln und die Flächen der einzelnen Objekte bestimmen

17. Wie funktioniert Region Growing? (3 Punkte)

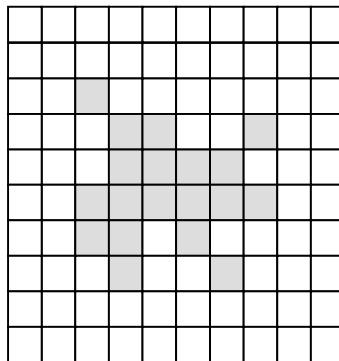
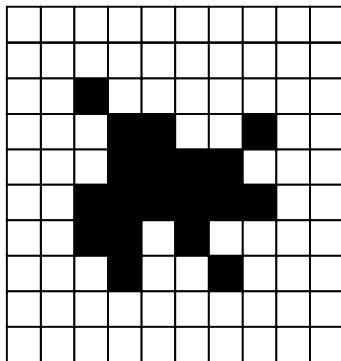
18. Was versteht man unter Opening? Wie muss die Maske eines Opening-Operators aussehen, mit dem man alle vertikalen Linien entfernen möchte, die nur 1 Pixel breit sind? **(2 Punkte)**

19. Wie kann man Ränder von Objekten extrahieren? **(2 Punkte)**

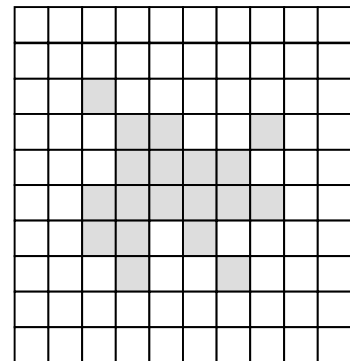
20. Welche Objekte extrahiert die folgende Hit-or-Miss-Maske? **(2 Punkte)**

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & X & X & 1 & X & X & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

21. Geben Sie für das untenstehende Bild das Ergebnis nach der Erosion bzw. nach der Dilatation mit einem rechteckigen Strukturelement der Größe 3x3 an (Bezugspixel ist der mittlere Pixel)? **(4 Punkte)**



Dilatation



Erosion

Computergraphik

Grundlagen (2 Punkte)

22. Wozu benötigt man Shader-Programme im core-Profile in OpenGL und wo werden sie ausgeführt? **(2 Punkte)**

Rastern (11 Punkte)

23. Berechnen Sie die beim Bresenham-Algorithmus gesetzten Pixel für eine Linie von P1(2, 4) nach P2(5, 6). **(6 Punkte)**

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

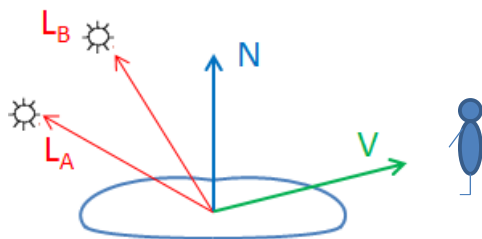
24. Gegeben ist folgende Kantentabelle:

Kante	ymin	xmin	ymax	dx/dy
AB	1	7	3	-5/2
BC	1	7	5	3/2
FA	3	2	9	0
CD	5	13	11	0
EF	7	7	9	-5/2
DE	7	7	11	3/2

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

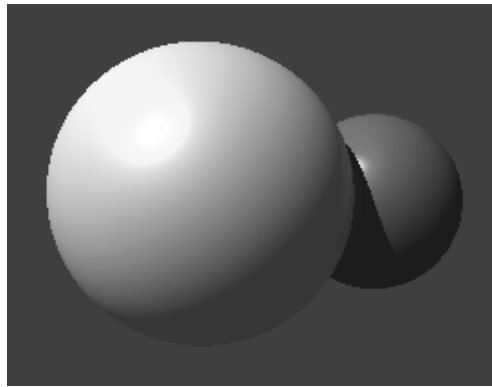
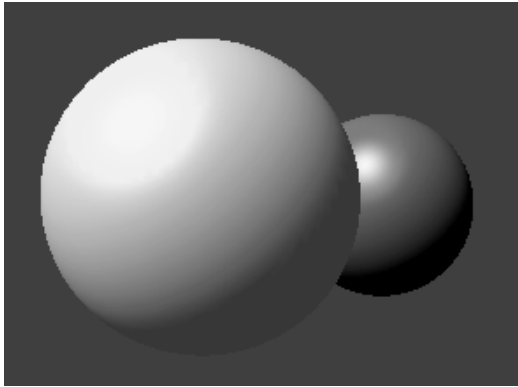
Beleuchtungsberechnung (11 Punkte)

25. Geben Sie die drei Anteile des Phong'schen Beleuchtungsmodells an! Sind diese größer, kleiner oder gleich für die beiden Lichtquellen A und B am Punkt P, wenn beide als weiße Lichtquellen spezifiziert wurden und das Material am Punkt P sich auch nicht verändert! **(6 Punkte)**



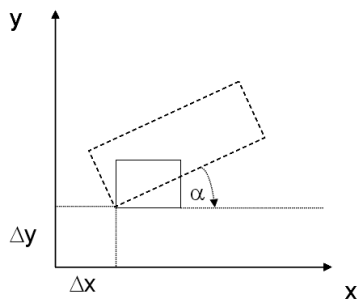
Anteil	Lichtquelle A	Vergleichsoperator	Lichtquelle B
	A		B
	A		B
	A		B

26. Ordnen Sie die beiden Bilder den Begriffen globales (1) und lokales (2) Beleuchtungsmodell zu! Begründen Sie ihre Zuordnung? Welche Art von Beleuchtungsmodell nutzt OpenGL? (5 Punkte)



Transformation und Projektion (10 Punkte)

27. Welche Transformationen müssen in welcher Reihenfolge zusammengesetzt werden, um die Überführung des Rechtecks in das gestrichelte Rechteck zu erreichen? (Es müssen *keine* Matrizen angegeben werden!)? (4 Punkte)



28. Wozu dienen die near- und die far-Clipp-Plane? (2 Punkte)

29. Geben Sie an, ob bei der gegebenen Einstellung der Kamera mit
`p = glm::ortho(-4.0f, 4.0f, -4.0f, 4.0f, 0.1f, 100.0f);` der Punkt $P(0,0,4)$ sichtbar ist.
Begründen Sie Ihre Antwort! **(2 Punkte)**

30. Wie sehen die Sichtkörper für die Parallel- bzw. perspektivische Projektion aus?
(2 Punkte)

Modellierung (4 Punkte)

31. Nennen Sie jeweils zwei Möglichkeiten zur Modellierung von Objekten mittels
Oberflächen und über Volumenbeschreibung? **(4 Punkte)**

Oberflächen: _____

Volumen: _____

Texture-Mapping (4 Punkte)

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

33. Welche zwei Möglichkeiten existieren für das Aufbringen von Texturen auf Oberflächen
(planare Flächen vs. komplexe Objekte)? **(2 Punkte)**

Clippen und Verdeckung (2 Punkte)

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

Antialiasing (3Punkte)

35. Wie funktioniert das Supersampling? (3 Punkte)

Shading-Verfahren (3Punkte)

36. Worin unterscheiden sich Flat-, Gouraud-und Phong-Shading? (3 Punkte)
