

Klausur „Graphische Datenverarbeitung“ SS 2008

Prof. Regina Pohle, Hochschule Niederrhein

Name:

Punkte: von 100 Punkten

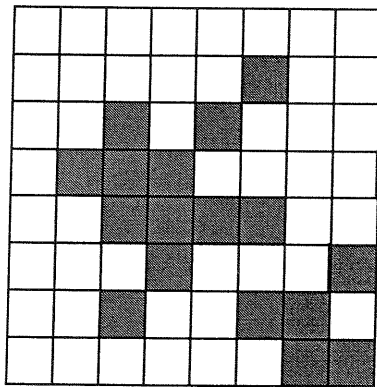
Matrikelnummer:

Note:

Bildverarbeitung

Allgemeine Grundlagen

1. Wie viele zusammenhängende Gebiete existieren in dem folgenden Bild, wenn zum einen eine 4er Nachbarschaft und zum anderen eine 8-er Nachbarschaft zugrunde gelegt wird! (2 Punkte)



Ausgangsbild

4er Nachbarschaft: _____

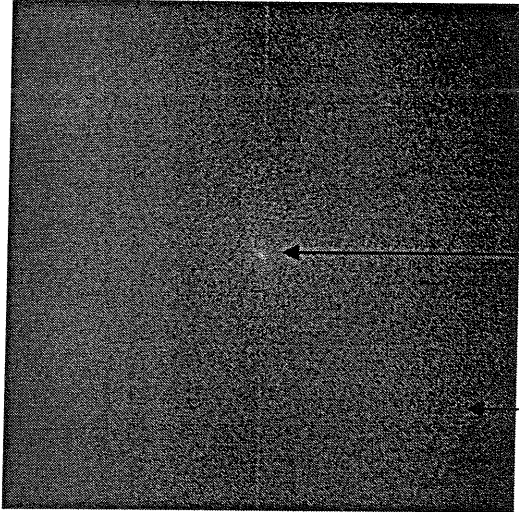
8er Nachbarschaft: _____

Fourier-Transformation

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

3. Worin unterscheiden sich die Spektren zweier Aufnahmen der gleichen Szene, von denen jedoch eine Aufnahme durch Rauschen stark gestört ist? (1 Punkt)

4. 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)



Bildrestauration

5. Was versteht man unter der Point Spread Function? Wie kann sie bestimmt werden? (4 Punkte)

Bildverbesserung (Grauwertmodifikation und Filterung)

6. 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! **(6 Punkte)**

7. Wie kann man den Kontrast eines Bildes erhöhen, wenn der zur Verfügung stehende Grauwertbereich bereits ausgenutzt wird? **(1 Punkt)**

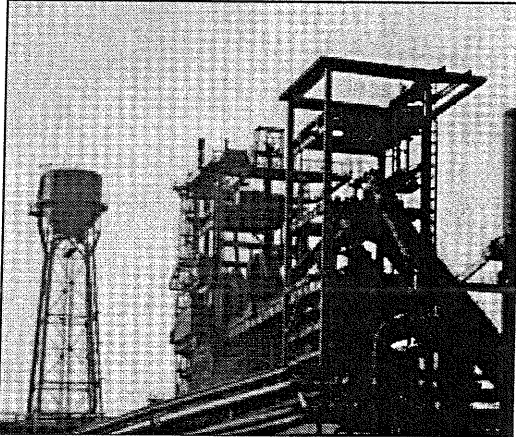
8. Bei der Wiedergabe und Speicherung von Bildern kann eine Falschfarbenrepräsentation verwendet werden. Wozu dient sie? Welches Problem kann dabei auftreten? **(2 Punkte)**

9. Ein Bild mit den Dimensionen (xdim, ydim) soll mit einem 3x3 Mittelwertfilter gefiltert werden. Geben Sie den entsprechenden Programmabschnitt im Pseudocode (oder in C) an! (Punkte am Bildrand werden nicht behandelt!) **(6 Punkte)**

10. Welche Bildverarbeitungsoperationen schlagen Sie vor, um die folgenden Bilder für den visuellen Eindruck zu verbessern (Begründung)? **(6 Punkte)**



Salz-und-Pfeffer-Rauschen



Überlagerung einzelner Störfrequenzen



Defokussiertes (unscharfes) Bild

11. Welche Informationen lassen sich aus dem Gradienten an einer bestimmten Bildposition ableiten? Wie lässt sich der Gradient von einem Bild bestimmen? (3 Punkte)

Segmentierung

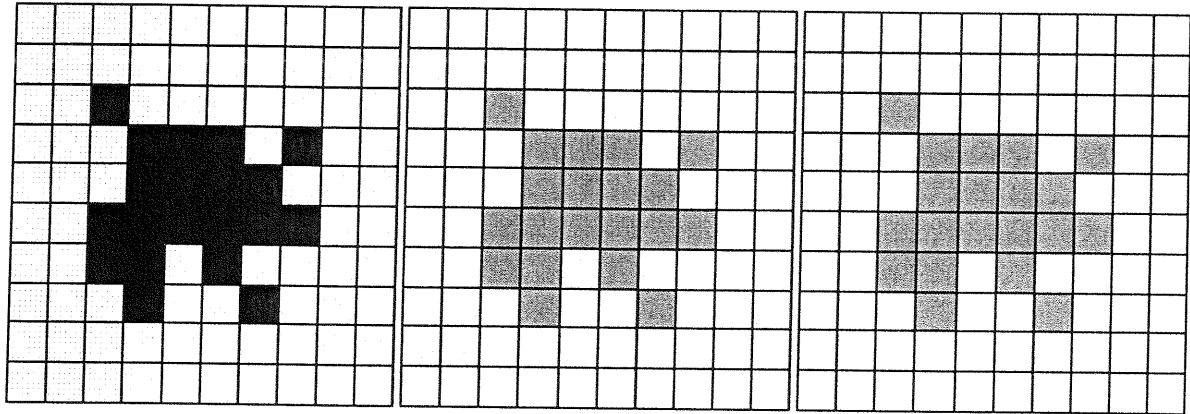
12. Ein Bild mit hellen Objekten vor dunklem Hintergrund ist sehr ungleichmäßig ausgeleuchtet: In dem Bild sollen die länglichen Objekte erkannt und deren Flächen bestimmt werden. Schlagen Sie Algorithmen für die einzelnen Verarbeitungsschritte vor:

Erläutern bzw. begründen Sie Ihre Vorschläge! (8 Punkte)

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper appears to be a standard notebook page or a sheet of stationery. There is no handwriting or other markings on the page.

Morphologische Operationen

13. Geben Sie für das untenstehende Bild das Ergebnis nach der Erosion bzw. nach der Dilatation mit einem rechteckigen Strukturelement der Größe 3x3 an? Pixel, die nach der Operation bestehen bleiben, bitte ankreuzen! (4 Punkte)



Dilatation

Erosion

14. Was für ein Ergebnis erhält man, wenn man das erodierte Bild vom Ausgangsbild abzieht? (1 Punkt)

Computergraphik

OpenGL-Grundlagen

15. OpenGL arbeitet nach dem Prinzip des Zustandsautomaten. Was verstehen Sie darunter? (2 Punkte)

16. Was bewirkt der Aufruf `glFlush()` in einem OpenGL-Programm? (1 Punkt)

Graphische Grundalgorithmen

17. Welche Einschränkung gilt beim Bresenham-Algorithmus für Linien? Welche Möglichkeiten gibt es, diese zu umgehen? (2 Punkte)

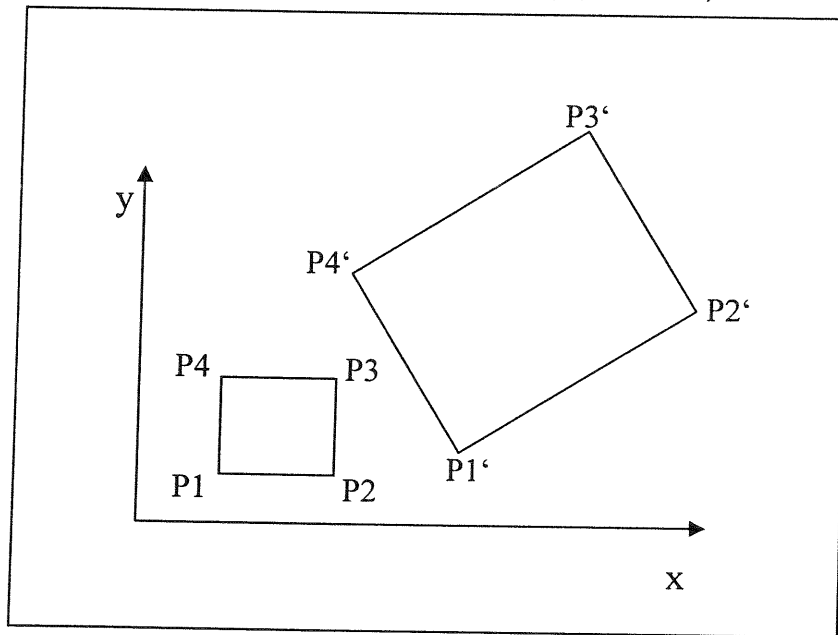
Antialiasing

18. Beschreiben Sie das Antialiasing-Verfahren der ungewichteten Flächenbewertung! (3 Punkte)

Transformation und Projektion

19. Wozu werden homogene Koordinaten verwendet? Unterscheiden sich die beiden in homogenen Koordinaten gegebenen Punkte $A(2, 4, 1)$ und $B(6, 12, 3)$ in ihrer Position in einem 2D-Koordinatensystem? (2 Punkte)

20. Welche Transformationen müssen zusammengesetzt werden, um das Rechteck mit den Punkten P_1 , P_2 , P_3 und P_4 in das Rechteck P_1' , P_2' , P_3' und P_4' zu überführen? (Es müssen *keine* Matrizen angegeben werden!) (4 Punkte)



21. Wie sehen die Sichtkörper für die Parallelprojektion und für die perspektivische Projektion aus? (2 Punkte)

Modellierung

22. Nennen Sie drei verschiedene Möglichkeiten, Objekte in der Computergraphik zu modellieren! (3 Punkte)

23. Erläutern Sie kurz und so genau wie möglich, was die gekennzeichneten Befehle bewirken: (12 Punkte)

```
void zeichneSzene (void) {  
    1.  glClearColor(0.0,0.0,0.0,0.0);  
    2.  glMatrixMode(GL_PROJECTION);  
    3.  glLoadIdentity();  
    4.  glOrtho(-100,100,-100,100,-100,100);  
    5.  glMatrixMode(GL_MODELVIEW);  
    6.  glLoadIdentity();  
    7.  glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT );  
    8.  glColor3f(1.0, 0.0, 0.0);  
    9.  glRotatef(-30.0,1.0,0.0,0.0);  
    10. glutWireCube( 40.0 );  
    11. glPushMatrix();  
    12. glTranslatef(0.0,0.0,40.0);  
    13. glColor3f(0.0, 1.0, 0.0);  
    14. glutWireCube( 40.0 );  
    15. glPopMatrix();  
    16. glFlush();  
}
```

- 1.: _____
- 2.: _____
- 3.: _____
- 4.: _____
- 7.: _____
- 8.: _____
- 9.: _____
- 11.: _____
- 12.: _____
- 15.: _____

Clippen

24. Beschreiben Sie die Vorgehensweise beim z-Buffer-Algorithmus! Wozu dient er? Wie wird er in OpenGL aufgerufen? (7 Punkte)

25. Erläutern Sie den Cohen-Sutherland-Algorithmus für das Clippen von Liniensegmenten an Rechtecken! (4 Punkte)

Beleuchtungsmodelle

26. Was wird durch den ambienten Term beim Phong'schen Beleuchtungsmodell approximiert? (1 Punkt)

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

Shading-Verfahren

28. Worin besteht der Unterschied zwischen Flat- und Gouraud-Shading? **(2 Punkte)**

Texture-Mapping

29. Was verstehen Sie unter Mip-Mapping und wie wird eine MipMap erzeugt? Wie viel zusätzlichen Speicherplatz benötigt eine MipMap gegenüber einer einfachen Textur? **(4 Punkte)**
