

Klausur „Graphische Datenverarbeitung“ WS 2006/2007

Prof. Regina Pohle, Hochschule Niederrhein

Name:

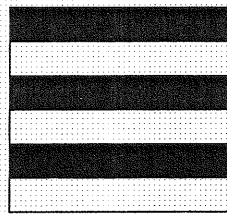
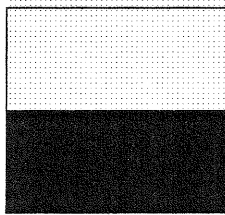
Matr.-Nr.:

Bildverarbeitung

Allgemeine Grundlagen

1. Welche Nachbarschaften sind im quadratischen Raster definiert? (2 Punkte)

2. Gegeben seien zwei binäre 6x6 Bildmatrizen: (3 Punkte)



Unterscheiden sich der mittlere Grauwert und die Standardabweichung der Grauwerte der beiden Bilder? Warum? (keine Berechnung erforderlich)

Fourier-Transformation

3. Welche statistische Größe kann im Ursprung des Fourierspektrums abgelesen werden? Verändert sich diese Größe bei der Anwendung eines Medianfilters auf das Originalbild? (2 Punkte)

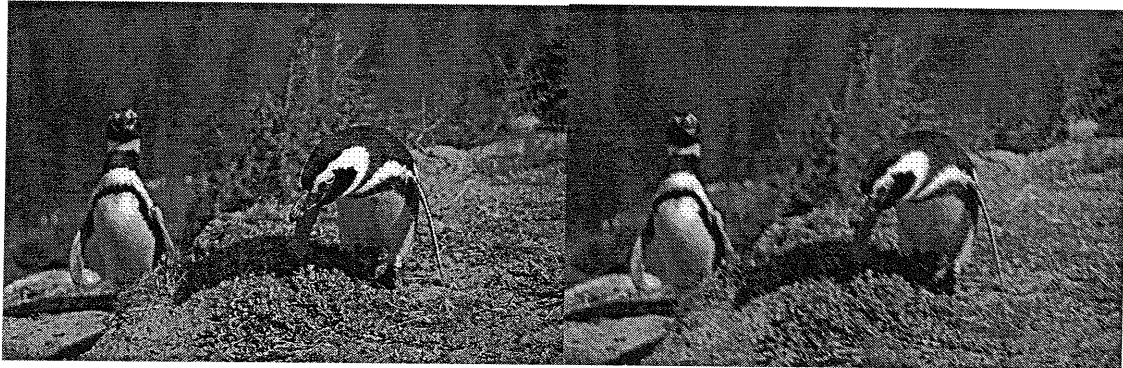
4. Warum verwendet man zur Darstellung der Amplitude häufig eine logarithmische Skalierung? (1 Punkt)

5. Was geschähe, wenn vor der Rücktransformation alle Amplituden im Frequenzraum halbiert werden würden? (1 Punkt)

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

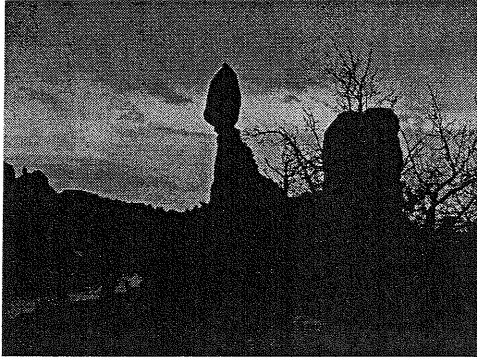
Bildrestauration

7. Die Aufnahme (rechts) des Originals (links) wird durch eine Bewegungsunschärfe gestört. Beschreiben Sie möglichst genau, wie Sie vorgehen würden, um das Originalbild aus dem gestörten Bild wiederherzustellen! (5 Punkte)



Grauwertmodifikation

8. Welche Information liefert das Histogramm eines Bildes? Zeichnen Sie qualitativ das Histogramm des Bildes! (4 Punkte)



9. Welches Ziel wird mit der „Histogrammlinearisierung“ (Histogrammausgleich) verfolgt? (2 Punkte)

10. Welchen Effekt erzielen Sie, wenn Sie die Gamma-Korrektur zur Modifikation der Grauwerte anwenden? (1 Punkt)

Filterung

11. 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 brauchen nicht behandelt zu werden!) (6 Punkte)

12. Gegeben ist folgende Bildmatrix:

10 30 40

5 106 30

15 15 10

Wenden Sie auf den markierten Pixel den 3x3-Medianfilter, den 3x3-Mittelwertfilter und den 3x3-Binomialfilter an! (3 Punkte)

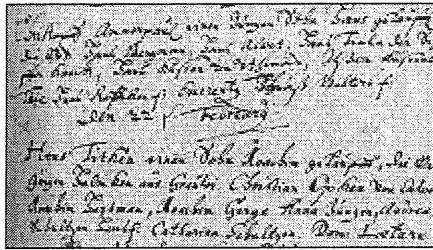
13. Bei der Nutzung des idealen Tiefpassfilters im Frequenzbereich entstehen Ringing-Artefakte. Geben Sie an, weshalb diese entstehen und wie man dafür sorgen kann, dass diese nicht auftreten! (4 Punkte)

14. Was verstehen Sie unter einem Gradienten und welche Informationen liefert er über das Bild? Geben Sie eine Maske zur Gradientenbestimmung an! (5 Punkte)

Segmentierung

15. Wie muss das Histogramm eines Bildes aussehen, damit eine Schwellenwertsegmentierung erfolgreich angewandt werden kann? (2 Punkt)

16. Geben Sie eine mögliche Vorgehensweise (Stichpunkte) zur Segmentierung der Schrift in dem folgenden Bild an! (5 Punkte)



17. Erläutern Sie die Vorgehensweise bei der Segmentierung mit der Wasserscheidentransformation! Welche Probleme können bei dieser Segmentierung auftreten? (5 Punkte)

Morphologische Operationen

18. Was verstehen Sie unter Dilatation und Erosion? Und was unter Opening- und Closing? (4 Punkte)

19. Wie muss die Maske eines Opening-Operators aussehen, mit dem man alle vertikalen Linien entfernen möchte, die nur 1 Pixel breit sind? (1 Punkt)

20. Wie kann die Distanztransformation mit morphologischen Operationen realisiert werden? (3 Punkte)

Computergraphik

Graphische Grundalgorithmen

21. Von welcher Geradengleichung geht der Bresenham-Algorithmus für Linien aus? Welche Einschränkung gilt bei diesem Algorithmus und welche Möglichkeiten gibt es, diese zu umgehen? (4 Punkte)

Antialiasing

22. Was verstehen Sie unter Aliasing und welche Ursachen gibt es dafür? (3 Punkte)

Füllalgorithmen

23. Geben Sie den Pseudocode (oder C-Code) für den Algorithmus zum rekursiven Füllen von Pixelmengen (FloodFill-Algorithmus) an! (6 Punkte)

Transformation und Projektion

24. In einem rechtshändigen Koordinatensystem sei eine Kamera an der Position $(-3, 5, 4)$ gegeben. Diese ist so ausgerichtet, dass die negative y-Achse in Blickrichtung, die x-Achse nach oben und die z-Achse nach rechts zeigt. Welche Transformationsschritte sind notwendig, um die Kamera in die kanonische Form (Position im Ursprung, Blickrichtung entlang der negativen z-Achse, y-Achse nach oben, x-Achse nach rechts) zu überführen? Wie müssten die OpenGL-Befehle dafür aussehen? (5 Punkte)

25. Welche Transformationen müssen zusammengesetzt werden, um eine Rotation eines Punktes um eine beliebigen Gerade vorzunehmen? (Es müssen *keine* Matrizen angegeben werden!) (4 Punkte)

26. Was ist ein Sichtkörper und wodurch wird er festgelegt? Welche Befehle existieren dafür in OpenGL? (4 Punkte)

Modellierung

27. Nennen Sie zwei Möglichkeiten zur Modellierung geometrischer Körper in der Computergraphik! (2 Punkte)

28. Erläutern Sie kurz, was die einzelnen Befehle bewirken: (8 Punkte)

```
void zeichneSzene (void) {
```

```
    glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT);
```

```
    glColor3f(1.0, 0.0, 0.0);
```

```
    glLineWidth(2.0);
```

```
    glEnable(GL_LINE_STIPPLE);
```

```
    glLineStipple(1, 0x5555);
```

```
    glBegin(GL_LINES);
```

```
        glVertex2f(4.0, 9.0);
```

```
        glVertex2f(9.0, 4.0);
```

```
    glEnd();
```

```
    glFlush();
```

```
}
```

Clippen

29. Erläutern Sie den Cohen-Sutherland-Algorithmus für das Clippen von Liniensegmenten an Rechtecken! (Geben Sie die Belegung der Bit-Felder an und beschreiben Sie die Bedingungen, wann der Clipping-Algorithmus abgebrochen wird, da kein Clipping erfolgen muss. (6 Punkte)

30. Gegeben sei ein Fenster mit 4x4 Pixeln. Darauf sollen drei Rechtecke unter Verwendung von z-Buffering gezeichnet werden. Die Rechtecke seien durch ihre Eckpunkte gegeben: $((0,1,1), (2,1,1), (2,3,1), (0,3,1)), ((2,0,2), (3,0,2), (3,1,2), (2,1,2)), ((0,2,0), (1,2,0), (1,3,0), (0,3,0))$ (höhere z-Werte sind näher am Betrachter). Zeichnen Sie diese Rechtecke und simulieren Sie dabei das Verfahren des z-Buffering (Reihenfolge der Rechtecke wie angegeben). Wie sieht der Framebuffer am Ende aus? (3 Punkte)

Beleuchtungsmodelle

31. Welche Lichtanteile werden im Phong'schen Beleuchtungsmodell berücksichtigt? Durch welche Größen im Modell werden Sie beeinflusst (Faktoren in der Beleuchtungsgleichung) und welche Effekte werden damit hervorgerufen! (9 Punkte)

Shading-Verfahren

32. Worin besteht der Unterschied zwischen Phong- und Gouraud-Shading? Welche Vor- und Nachteile ergeben sich daraus? (4 Punkte)

Texture-Mapping

33. Welchen Vorteil bietet der Textur-Fortsetzungsmodus GL_REPEAT? (1 Punkt)

34. Welche Effekte können bei der Texturfilterung und der Verwendung des Schalters GL_NEAREST (wählt räumlich nächstliegendes Pixel) auftreten? (1 Punkt)
