

Klausur „Graphische Datenverarbeitung“ SS2012

Prof. Regina Pohle-Fröhlich, Hochschule Niederrhein

Name:

Matrikelnummer:

Punkte: von 100 Punkten

Note:

Bildverarbeitung

Allgemeine Grundlagen (4 Punkte)

1. Was versteht man unter punktbasierten Bildverarbeitungsverfahren? Nennen Sie ein Beispiel für diese Kategorie! (2 Punkte)

2. Nach dem Scannen eines Bildes erhalten Sie untenstehendes Ergebnis.
Was ist passiert und wie kann dem entgegengewirkt werden? (2 Punkte)



Fourier-Transformation und ihre Anwendung (7 Punkte)

3. Warum müssen die Basisfunktionen bei der Fouriertransformation eine orthogonale Basis bilden? (1 Punkt)

4. Wie wirkt sich eine Translation des Bildes auf das Amplitudenspektrum aus? (1 Punkt)

5. Warum wird für die Darstellung des Amplitudenspektrums eine logarithmische Skalierung verwendet? **(1 Punkt)**

6. Wie erfolgt das Filtern im Frequenzbereich? Geben Sie eine mögliche Maske für den idealen Hochpassfilter im Frequenzbereich an (Skizze)! Welche Probleme treten bei dieser Art der Filterung auf und wie lassen sie sich vermeiden? **(4 Punkte)**

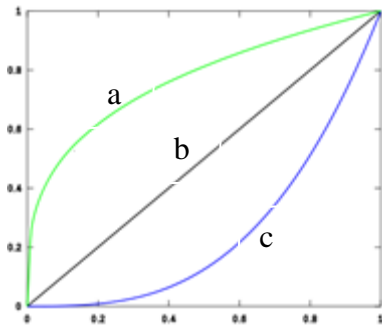
Bildverbesserung (Grauwertmodifikation und Filterung) (20 Punkte)

7. Kann man am Histogramm eines Bildes erkennen, ob eine lineare Kontrastspreizung durchgeführt wurde? Begründen Sie Ihre Antwort! **(2 Punkte)**

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

9. Welche Aussage liefert der Wert für die Entropie eines Bildes und warum führt der Histogrammausgleich nicht zu einer Erhöhung dieses Wertes? **(2 Punkte)**

10. Wie wirken sich die einzelnen Transferfunktionen für die Gammakorrektur auf ein Bild aus? (3 Punkte)



a) _____

b) _____

c) _____

11. Gegeben ist folgende Bildmatrix: (7 Punkte)

10 13 11

15 110 13

13 15 10

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

Mittelwertfilters:

3x3-Binomialfilters (Maske angeben):

Sobelfilter (Maske angeben):

Laplacefilter (Maske angeben):

12. Welchen Vorteil hat die Anwendung des Sobelfilters gegenüber der einfachen Differenzbildung benachbarter Pixel? (1 Punkt)

13. Wieso kann für das Ablegen des Ergebnisses einer Sobelfilterung kein Array vom Typ unsigned char verwendet werden? (1 Punkt)

14. Nach welchen Pixeln muss man im Laplace-gefilterten Bild suchen, um Kantenpunkte zu detektieren? (1 Punkt)

15. Wie lässt sich Rauschen in einer zeitlichen Folge entfernen? Was ist die Voraussetzung dafür, dass diese Methode funktioniert? **(2 Punkte)**

Segmentierung und Morphologie (19 Punkte)

16. Welche Voraussetzungen müssen für eine Schwellenwertsegmentierung erfüllt sein? Wie lässt sich der optimale Schwellenwert bestimmen? **(3 Punkte)**

17. Wieso wird bei der Hough-Transformation die Hessesche Normalform für die Geradengleichung verwendet? **(1 Punkt)**

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

19. Geben Sie den Algorithmus an, um eine Distanztransformation durchzuführen! **(3 Punkte)**

20. Beschreiben Sie in Stichworten, wie auf einfache Art die Anzahl der Objekte im Binärbild gezählt werden kann. **(2 Punkte)**

21. Mit welcher morphologischen Operation lassen sich kleine Löcher in einem Binärbild entfernen, ohne dass die segmentierten Strukturen vergrößert werden? Aus welchen Teiloperationen setzt sich diese zusammen? (3 Punkte)

22. Welche logische Operation über alle Elemente der Maske wird bei der Erosion angewandt und welche bei der Dilatation? (2 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				

[illegible]

	X

[illegible]

Computergraphik

OpenGL-Grundlagen (2 Punkte)

24. Welche Funktionalität ist in der GLUT-Bibliothek enthalten? (1 Punkt)

25. Wozu dient die Alpha-Komponente im erweiterten RGB-Farbmodell? (1 Punkt)

Graphische Grundalgorithmen (8 Punkte)

26. Berechnen Sie die beim Bresenham-Algorithmus gesetzten Pixel für eine Linie von $P_1(2, 2)$ nach $P_2(5, 3)$. (6 Punkte)

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

27. Was sind die Vorteile des Bresenham-Algorithmus zum Zeichnen von Linien im Gegensatz zum naiven Algorithmus? (mindestens 2) (2 Punkte)

Antialiasing (3 Punkte)

28. Erläutern Sie den Algorithmus der ungewichteten Flächenbewertung! (3 Punkte)

Beleuchtungsberechnung (9 Punkte)

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

30. Wie erfolgt die Helligkeitsberechnung an einem Punkt, wenn mehr als eine Lichtquelle vorhanden ist? **(1 Punkt)**

31. Welche Möglichkeiten gibt es in OpenGL, um flächenhafte Lichtquellen zu modellieren? **(1 Punkt)**

32. Wozu dient der ambiente Term im Beleuchtungsmodell und wie wirkt er sich auf die einzelnen Positionen eines Objektes aus? **(2 Punkte)**

33. Wie erkennt man anhand der homogenen Koordinaten, ob es sich um eine Punkt- oder um eine gerichtete Lichtquelle handelt? Bei welcher der beiden Arten kann eine Abschwächung mit der Entfernung modelliert werden? **(2 Punkte)**

Transformation und Projektion (9 Punkte)

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

35. Geben Sie die Transformationsmatrix für 3D-Objekte in homogenen Koordinaten für eine Skalierung in x-Richtung um den Faktor 2 an! Welcher OpenGL-Befehl kann dazu benutzt werden? (2 Punkte)

36. Was passiert beim Aufruf der OpenGL-Funktionen `glPushMatrix()` und `glPopMatrix()`? (2 Punkte)

37. Gegeben ist der folgende Ausschnitt aus einem Programm: (4 Punkte)

```
..  
glMatrixMode(GL_MODELVIEW);  
glLoadIdentity();  
..  
glTranslatef(0.0, 3.0, 0.0);  
//erster Punkt = blau  
glColor3f(          );  
glBegin(GL_POINTS);  
    glVertex3f(5.0, 0.0, 2.0);  
glEnd();  
glScalef( -1.0, 0.0, 0.0);  
//zweiter Punkt = weiß  
glColor3f(          );  
glBegin(GL_POINTS);  
    glVertex3f( 5.0, 1.0, 3.0);  
glEnd();  
..
```

Geben Sie die Setzung der Farbinformation an, wenn der erste Punkt blau und der zweite Punkt weiß gezeichnet werden soll!

An welchen 3D-Koordinaten im Koordinatensystem von OpenGL werden die beiden Punkte gezeichnet?

P1 ()

P2 ()

Modellierung (6 Punkte)

38. Wie muss die Reihenfolge der Eckpunkte beim Zeichnen eines Polygons gewählt werden, wenn es sich um eine Vorderseite handeln soll? **(1 Punkt)**

39. Wie kann man mit OpenGL konkave Polygone zeichnen? **(1 Punkt)**

40. Nennen Sie jeweils zwei Möglichkeiten zur Modellierung von Objekten als Volumenmodell bzw. als Oberflächenmodell! **(4 Punkte)**

Texture-Mapping (3 Punkte)

41. Welcher Effekt kann mittels Enviroment-Mapping erreicht werden? **(1 Punkt)**

42. Was versteht man unter Bump-Mapping und welche Vorteile bietet es? **(2 Punkte)**

Clippen und Verdeckung (6 Punkte)

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

44. Wie viel Zeitersparnis bringt das Backface Culling? Wie wird festgestellt, ob es sich bei der Polygonfläche um eine Rückseite handelt? **(3 Punkte)**

Shading-Verfahren (4 Punkte)

45. Welche beiden Shadingverfahren können in OpenGL eingesetzt werden? Wie erfolgt bei diesen Verfahren die Berechnung der Intensitätswerte für ein Polygon? **(4 Punkte)**
