

Klausur „Bildverarbeitung“ SS 2021
Prof. Regina Pohle, Hochschule Niederrhein

Name:
Punkte: von 85 Punkten

Matrikelnummer:
Note:

Allgemeine Grundlagen

1. Nennen Sie zwei Arten von häufig verwendeten Nachbarschaftsdefinitionen in der Bildverarbeitung! Nennen Sie eine Anwendung, für die bei unterschiedlicher Nachbarschaftsdefinition ein unterschiedliches Ergebnis herauskommen kann! Begründen Sie, wieso diese Aussage auf ihre Auswahl zutrifft! (4 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)

3. Was ist der Unterschied zwischen einer Punktoperation und einer Nachbarschaftsoperation? (2 Punkte)

Bildaufnahme

4. Erklären Sie die Begriffe Ortsauflösung und Kontrastauflösung! (2 Punkte)

5. Sie haben mit ihrer Kamera folgendes Bild aufgenommen. Wie ist die Störung im Bereich des Daches entstanden? Lässt sich die Störung durch den Einsatz von Bildverarbeitungsoperationen beseitigen? Begründen sie Ihre Antwort! (3 Punkte)



Fourier-Transformation

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

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

Anwendungen der Fouriertransformation

8. Wieso ist das Resultat einer inversen Filterung in der Regel unbefriedigend? Welche Alternative kann stattdessen verwendet werden? (2 Punkte)

9. 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! (3 Punkte)

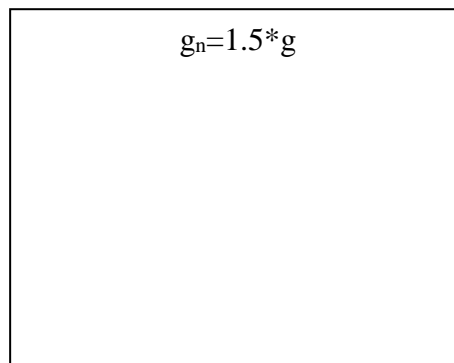
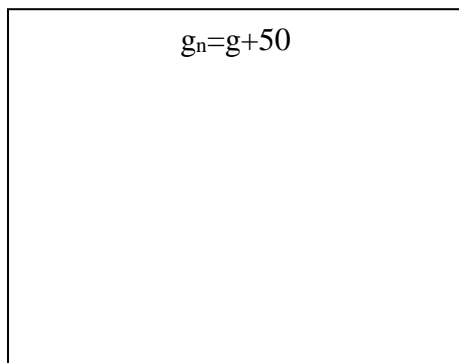
Grauwertmodifikation

10. Zeichnen Sie qualitativ das Histogramm des Bildes! (2 Punkte)



Histogramm des Bildes

11. Zeichnen Sie außerdem dazu qualitativ die Histogramme der Ergebnisbilder nach folgenden Grauwerttransformationen des Bildes: (2 Punkte)

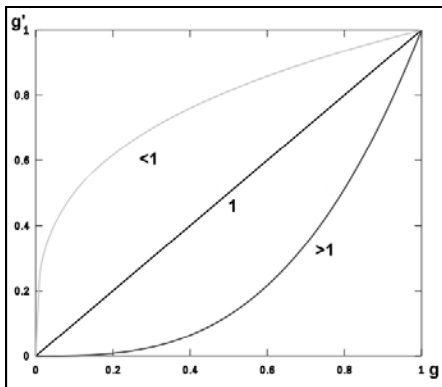


12. Wie kann man den Kontrast eines überbelichteten Bildes erhöhen, in dem dennoch jeder Grauwert mindestens einmal vorkommt? (1 Punkt)

13. Welche Art der Kontraststreckung wird durch folgende Gleichung vorgenommen? (1 Punkt)

$$g'(g) = (g - g_{\min}) \cdot \frac{255}{g_{\max} - g_{\min}}$$

14. Gegeben ist das untenstehende linke Bild. Welcher Gamma-Wert muss für die Gamma-Korrektur gewählt werden, um das rechte Bild zu erzeugen? Begründen Sie Ihre Antwort! (3 Punkte)



Filterung

15. 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)

16. Gegeben ist folgende Bildmatrix:

20 30 30
5 200 20
5 15 10

Wenden Sie auf den markierten Pixel die folgenden Filter an: (6 Punkte)

Mittelwertfilter:

Medianfilter:

Binomialfilter (Maske angeben):

Laplace-Operator (Maske angeben):

17. Was verstehen Sie unter einem Gradienten und welche Informationen liefert er über das Bild? (3 Punkte)

18. Charakterisieren Sie die folgende Filtermaske? Wozu wird Sie verwendet? (3 Punkte)

1	0	0	0	-1
4	0	0	0	-4
6	0	0	0	-6
4	0	0	0	-4
1	0	0	0	-1

19. Nennen Sie den entscheidenden (algorithmischen) Unterschied für die Bestimmung der Kantenposition nach Anwendung von Filtern der ersten bzw. zweiten Ableitung! (2 Punkte)

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







Segmentierung

21. Auf welcher Annahme basiert die Segmentierung mittels Region Growing! Welche Probleme können bei dieser Segmentierung auftreten? (3 Punkte)

22. 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)

[illegible]

23. Wie erfolgt die Segmentierung mit Template Matching und was sind die Probleme bei dieser Art der Segmentierung? (3 Punkt)

Morphologische Operationen

24. Was verstehen Sie unter Erosion, Dilatation, Opening und Closing? (4 Punkte)

25. Wie lässt sich das Ergebnisbild (rechts) aus dem Binärbild (links) erzeugen? (2 Punkte)

Segmentiertes Objekt

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										

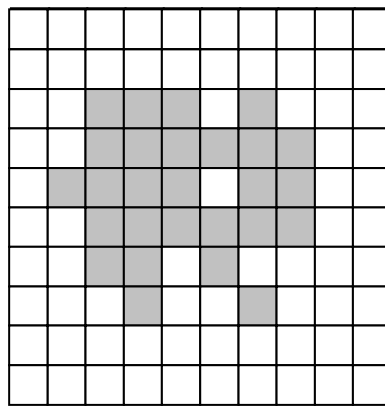
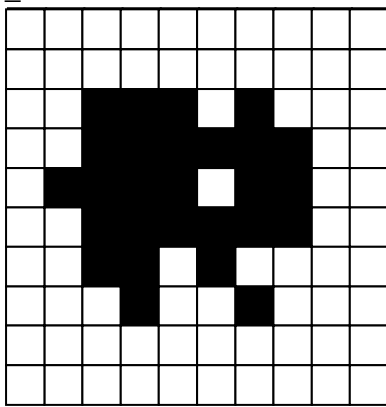
Umfang

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										

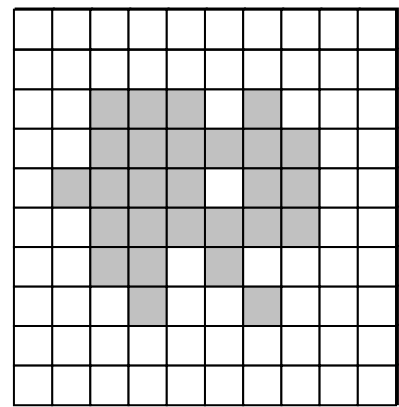
26. Wie kann die Distanztransformation mit morphologischen Operationen realisiert werden? (2 Punkte)

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

28. Geben Sie für das untenstehende Bild das Ergebnis nach der Erosion bzw. nach der Dilatation an? Nutzen Sie eine 3x3-Maske als Strukturelement! (4 Punkte)



Dilatation



Erosion