

Vor- und Nachname	[REDACTED]
Matrikelnummer	

Aufgabe	1	2	3	4	5	Summe	Note
Maximale Punktzahl	20	16	14	15	15	80	—
Erreichte Punktzahl						—	

Aufgabe 1

Bewerten Sie die folgenden Aussagen. Markieren Sie jeweils die Spalte **Ja** für richtige bzw. **Nein** für falsche Aussagen (je 0,5 Punkte).

Aussage	Ja	Nein
Der Euklidische Abstand zweier Bildpunkte, die in unterschiedlichen Zeilen und Spalten liegen, ist größer als der Manhattan-Abstand dieser Punkte.		X
Bei Anwendung der 4-er Nachbarschaft gehören sich nur diagonal berührende Vordergrund-Bildpunkte zum gleichen Objekt.		X
Für die Inspektion einer metallischen Oberfläche auf Kratzer ist eine Aufsicht-Dunkelfeld-Beleuchtung besser geeignet als eine Aufsicht-Hellfeld-Beleuchtung.		
Frame Transfer CCD-Sensoren erfordern zum Schutz des Bildes vor Nachbelichtung während des Auslesens einen mechanischen Verschluss.	X	
Das Bayer-Filter stellt eine Anordnung dar, die einmal den Farbwert „Rot“, einmal den Farbwert „Grün“ und zweimal den Farbwert „Blau“ liefert.		X
CMOS-Sensoren werden wegen ihres besseren Signal-Rauschverhältnis als gleich große CCD-Sensoren z.B. für die Spektroskopie eingesetzt.	X	
Ein stark schiefes Histogramm eines Bildes deutet entweder auf ein sehr dunkles oder sehr helles Bild hin.		X
Aus dem Histogramm kann das Bild rekonstruiert werden.		X
Die Bildakkumulation ist nur bei statischen Szenen sinnvoll anwendbar.	X	
Ein Tiefpassfilter verstärkt Rauschen.		X
Ein Bandpassfilter kann zur Konturdetektion in Bildern genutzt werden.	X	
Für Faltungsoperationen gilt das Kommutativgesetz.	X	
Der Berechnungsaufwand für das Binomial-Filter ist größer als für ein Mittelwert-Filter gleicher Kerngröße.	X	
Das Mittelwert-Filter hat ein isotropes Verhalten	X	
Der Laplace-Operator ist ein Tiefpassfilter.	X	
Der Roberts-Operator ist rauschempfindlicher als der Prewitt-Operator.	X	
Der Roberts-Operator benötigt zu seiner Ausführung vier Faltungsoperationen.		X
Der Canny-Operator basiert auf dem Sobel-Operator.		X
Der DoG-Operator (Difference of Gaussian) stellt ein Hochpassfilter dar.		X
Opening und Closing sind komplementäre Operationen. $A \circ R = \overline{\overline{A} \circ R}$	X	X
Bei der Operation "Opening" wird eine Dilatation gefolgt von einer Erosion ausgeführt.	X	
Der morphologische Gradient ist die Summe zweier Rangordnungsoperationen.		X
Die konvexe Hülle eines Objekts kann keine Löcher aufweisen.	X	
Das Median-Filter erhält Kanten besser als ein Tiefpassfilter.	X	
Bei der Grauwert-Erosion wird dem Bildpunkt die maximale Intensität in der vom strukturierenden Element definierten Nachbarschaft zugewiesen.		X
Die Faltung über die Fourier Transformation ist bei großen Faltungskernen weniger rechenaufwendig als die direkte Faltung.	X	
Der Freeman-Code (Ketten-Code) kann vier Werte annehmen.	X	X
Das Split&Merge-Verfahren erlaubt die maximale Anzahl von Iterationen für das Aufteilen in potentielle Segmente vorab zu bestimmen.		X
Für das Region-Growing-Verfahren müssen keine Startpunkte festgelegt werden.		X
Die Hough-Transformation kann unterbrochene Linien detektieren.	X	
Die Hough-Transformation zur Detektion beliebiger Kreise erfordert einem dreidimensionalen Akkumulator.	X	
Das Moment 0. Ordnung eines Objekts entspricht den Schwerpunktkoordinaten.		
Das Merkmal „kleinstes umschreibendes Rechteck“ ist rotationsinvariant.		
Die HSI-Darstellung eines Bildes ist für die Farbbildverarbeitung schlechter geeignet als die RGB-Darstellung.		
Aus einer hyperspektralen Aufnahme im Wellenlängenbereich 400...750nm lässt sich ein RGB-Bild der Szene rekonstruieren.	X	
Textureigenschaften von Regionen lassen sich durch zweidimensionale Statistiken beschreiben.	X	
Für ein Gebiet im Bild können beliebig viele verschiedene Co-Occurrence Matrizen aufgestellt werden.	X	
Für den Hyperquader-Klassifikator ist die Normierung der Merkmale notwendig.		
Der Abstands-Klassifikator bestimmt den kleinsten Abstand eines unbekanntes Merkmalsvektors zu den Merkmalvektoren aller Elemente der Lernstichprobe.		
Bei Baumklassifikatoren ist es hinreichend pro Entscheidung ein Merkmal zu bestimmen.		

Vor- und Nachname	
Matrikelnummer	

Aufgabe 2

Bestimmen Sie an den markierten Positionen als zentralem Element einer 3 * 3 Nachbarschaft:

- a) Das Resultat eines Binomialfilters 2. Ordnung. (2 * 2 Punkte)
- b) Den Betrag der horizontalen Komponente des Sobel-Operators (2 * 2 Punkte)
- c) Das Resultat des Medianfilters. (2 * 1 Punkte)
- d) Den morphologischen Gradient (Rang_s, Rang_o). (2 * 3 Punkte)

Berücksichtigen Sie gegebenenfalls die Separierbarkeit der Kerne. Geben Sie die Ergebnisse als **abgeschnittene ganze Zahl** an.

Handwritten calculations on the left side of the grid:

$\frac{15}{8} \frac{15}{5} \frac{9}{14}$
 $\frac{34}{94}$
 $\frac{61}{189}$
 $\frac{55}{12}$
 $\frac{45}{202}$

15	14	6	7	9	10	9
33	15	5	9	8	8	8
15	14	13 ^①	7	8	9	6
15	15	16	14	9	10	8
13	14	14	15	11	9	10
19	14	12	20 ^②	9	7	8
13	13	11	13	8	5	6

Aufgabe	①	②
a)	11	12
b)		
c)	14	12
d)	16,7	20,8

Aufgabe 3

Tragen Sie in den umseitigen Binärbildern die Ergebnisse ein für:

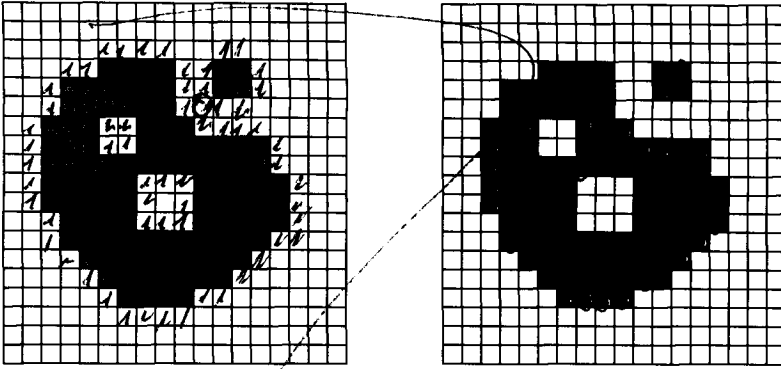
- a) Closing (4 Punkte)
- b) Innere und äußere Kontur (4 Punkte)
- c) Top-Hat Operator (6 Punkte)

Nutzen Sie das strukturierende Element:

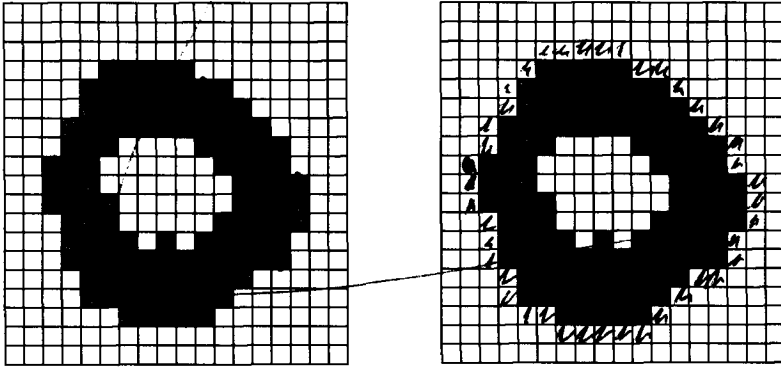


Markieren Sie in den Aufgaben a) und c) nur die Bildpunkte, deren Wert sich durch die jeweilige Operation ändert (Schwarz -> Weiß, Weiß -> Schwarz), und in Aufgabe b) die Konturpunkte.

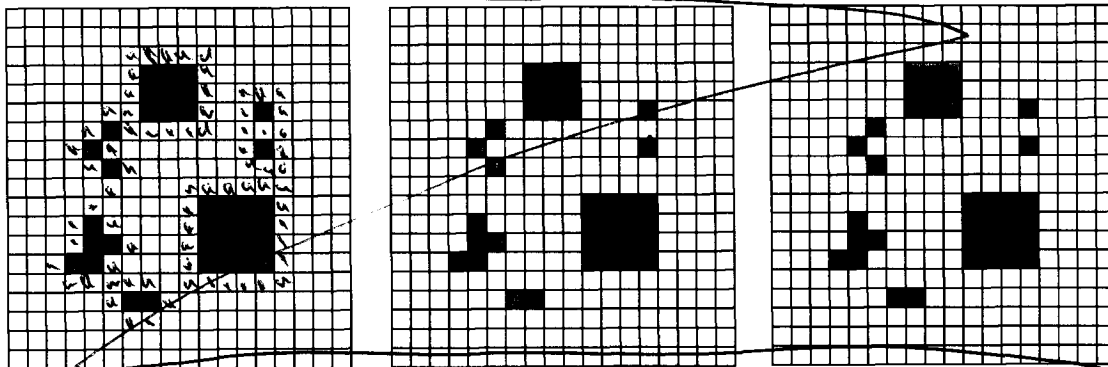
$X \circ A =$
Closing $(X \oplus A) \ominus A$





Innere/äußere Kontur



~~Top-Hat $A - (A \circ R)$~~





Vor- und Nachname	
Matrikelnummer	

Aufgabe 2

Bestimmen Sie an den markierten Positionen als zentralem Element einer 3 * 3 Nachbarschaft:

- a) Das Resultat eines Binomialfilters 2. Ordnung. (2 * 2 Punkte)
- b) Den Betrag der horizontalen Komponente des Sobel-Operators (2 * 2 Punkte)
- c) Das Resultat des Medianfilters. (2 * 1 Punkte)
- d) Den morphologischen Gradient (Rang_s, Rang_o). (2 * 3 Punkte)

Berücksichtigen Sie gegebenenfalls die Separierbarkeit der Kerne. Geben Sie die Ergebnisse als **abgeschnittene ganze Zahl** an.

15	14	6	7	9	10	9
33	15	5	9	8	8	8
15	14		7	8	9	6
15	15	16	14	9	10	8
13	14	14	15	11	9	10
19	14	12		9	7	8
13	13	11	13	8	5	6

Aufgabe	①	②
a)		
b)		
c)		
d)		

Aufgabe 3

Tragen Sie in den umseitigen Binärbildern die Ergebnisse ein für:

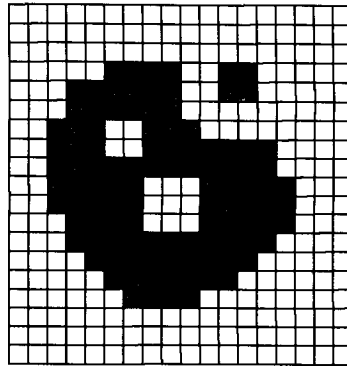
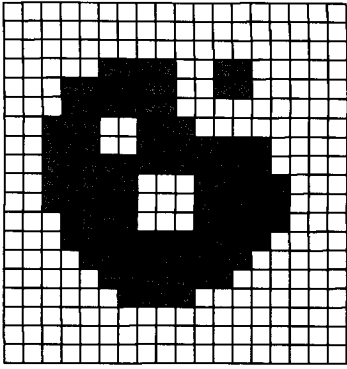
- a) Closing (4 Punkte)
- b) Innere und äußere Kontur (4 Punkte)
- c) Top-Hat Operator (6 Punkte)

Nutzen Sie das strukturierende Element:

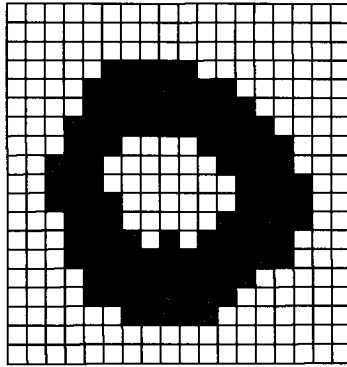
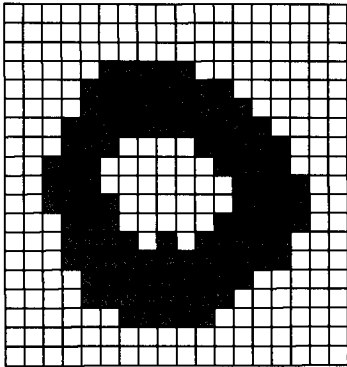


Markieren Sie in den Aufgaben a) und c) nur die Bildpunkte, deren Wert sich durch die jeweilige Operation ändert (Schwarz -> Weiß, Weiß -> Schwarz), und in Aufgabe b) die Konturpunkte.

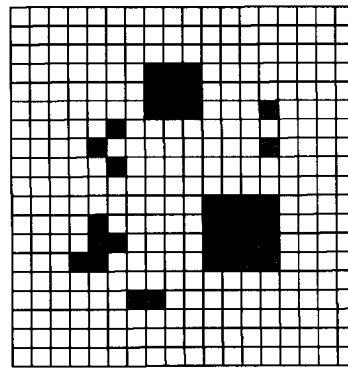
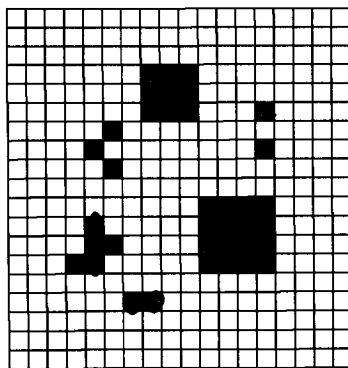
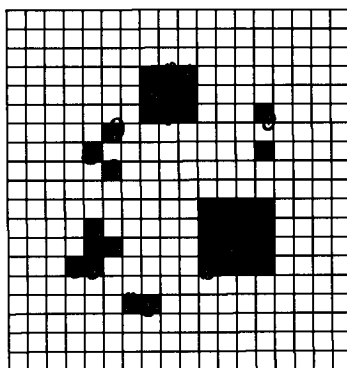
Closing



Innere/äußere Kontur



$\hat{T} =$
Top-Hat $A - (A \circ R) = A - ((X \oplus A) \oplus A)$



Vor- und Nachname	
Matrikelnummer	

Aufgabe 4

- a) Nennen Sie min. vier verschiedene Punktoperationen und den Nutzen ihrer Anwendung für die Verarbeitung oder Visualisierung von Bildern. Systematisieren Sie die Verfahren. (4 Punkte)
- b) Skizzieren Sie die Anwendung von Look Up Tables (LUT) für Punktoperationen. Nennen Sie Voraussetzungen, Vorteile und Grenzen des Verfahrens. Nennen Sie min. zwei Punktoperationen, die sich durch die Anwendung von LUT realisieren lassen. (6 Punkte)
- c) Vergleichen Sie die Verfahren Shading- und Flat-Field-Korrektur. Zeigen Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede der beiden Verfahren. Bewerten Sie den Aufwand zur Realisierung. Welche Verbesserung bringt die Anwendung der Flat-Field-Korrektur gegenüber der Shading-Korrektur. (5 Punkte)

~~4a) Flat-Field-Korrektur, Shading-Korrektur~~

4a) Operationen	Nutzen
4b) Shading-Korrektur	Vergleiche Pixel mit Schwarzbild und korrigiere *
Flat-Field-Korrektur	Vergleiche Pixel mit Schwarzbild und Weißbild um Belichtungsfehler zu rekonstruieren

* Überbelichtung

