

Bildanalyse und Bildverstehen, SoSe 2012 Übungsblatt 3

Bearbeitung durch je 2 Personen gemeinsam erlaubt + erwünscht (bitte nur 1 mal pro Gruppe abgeben).

Abgabe der Lösungen spätestens bis zum 13. 06. 2012, 16:00 Uhr per E-Mail an **mhenke@uni-goettingen.de**.

Verbindliches zu den E-Mails: Nur je eine E-Mail pro Gruppe (spätere Korrektur-E-Mails werden nicht mehr akzeptiert).
 Betreff: **BA2012 UExx, xx = 01,02,03,...** Erste Zeile der E-Mail: Namen der beiden AutorInnen und Matrikelnummern. Quellcode-Dateien bitte als Attachments anfügen, ggf. archiviert.

Aufgabe 1

Welche Wirkung haben dies morphologischen Operationen bezüglich der resultierenden Objektgröße, ihre Lagebeziehung etc. im Vergleich mit den Ausgangsobjekten?

Füllen Sie die Tabelle aus.

(6 P.)

	Erosion	Opening	Dilatation	Closing
kleine Obj. * dünne Linien				
alle anderen Objekte				
kleine Löcher, dünne Risse				
nah beieinander liegende Obj.				
dünn / schwach verbundene Obj.				

* Objekte, die das Strukturelement nicht vollständig aufnehmen können.

Aufgabe 2

Das Komplement eines Grauwertbildes f (gegeben als reellwertige Funktion auf einer Teilmenge der Ebene) sei definiert durch $\mathbf{C}f(x) = M - f(x)$ für eine feste reelle Zahl M .

Man beweise die Operatorbeziehung $\mathbf{E}_B = \mathbf{C}D_B\mathbf{C}$ für Grauwertbilder. (B sei eine reellwertige Intensitätsfunktion mit Definitionsbereich $D(B)$.) (3 P.)

Aufgabe 3

Gegeben sind die Punkte $A = (4; 3)$, $B = (6; 0)$, $C = (7; -1)$, $D = (0; -1)$.

(a) Führen Sie für die 6 Verbindungsgeraden dieser Punkte die Hough-Transformation durch (Parameterraum (r, θ) , wobei $x \cos\theta + y \sin\theta = r \geq 0$ die Hessesche Normalform der entsprechenden Geraden ist) und zeichnen Sie die Geraden als Punkte in ein (r, θ) -Diagramm ein. (7 P.)

(b) Wie drückt sich die "Fast-Kollinearität" der Punkte A, B, C im (r, θ) -Diagramm aus?(1 P.)

Aufgabe 4 (Morphologische Operationen)

Gegeben ist folgendes Binärbild eines gefüllten Kreises (<http://www.uni-forst.gwdg.de/~mhenke/bia2012/ha3ue41.png>), der durch zahlreiche Linien in der Hintergrundfarbe in Stücke unterteilt ist.

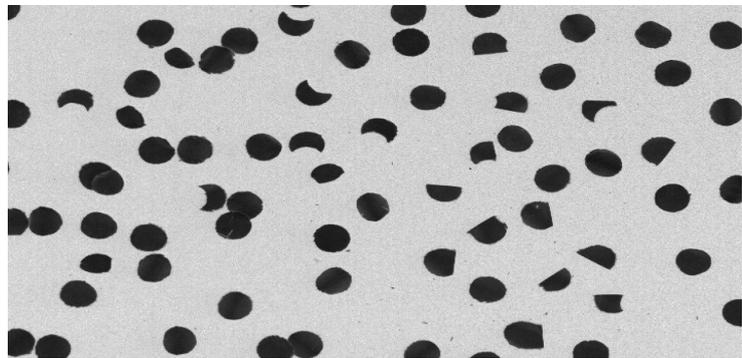


Hinweis: Bei dem Bild ha3ue41.png handelt es sich lediglich um ein Testbild. Ihr Macro sollte selbstverständlich auch bei anderen, ähnlichen Bildern funktionieren.

- (a) Durch welche Morphologische Operation können die Schnitte repariert werden, ohne dass der Kreis vergrößert wird? Implementieren Sie dies als ImageJ-Macro, das auf ein bereits geöffnete Bild angewendet werden kann, diese Bildschäden repariert. (2 P.)
- (b) Ausgangssituation ist nun die invertierte Version des Bildes. Beantworten Sie erneut Teilaufgabe a) und implementieren Sie die entsprechenden Schritte in einem weiteren ImageJ-Macro. (2 P.)

Aufgabe 5

Gegeben sind folgende Grauwertbilder (<http://www.uni-forst.gwdg.de/~mhenke/bia2012/{ha3ue51.png, ha3ue52.png}>).

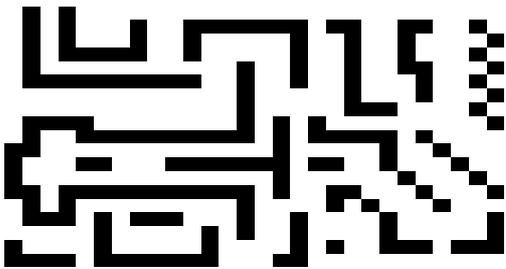


- a) Implementieren Sie ein ImageJ-Macro, welches auf ein bereits geöffnetes Bild angewendet, 1) die Anzahl der Objekte 2) deren durchschnittliche Fläche 3) sowie eine tabellarische Übersicht über alle Objekte ausgibt (Nr., Fläche, Max. Länge/Ausdehnung) ermittelt. Erläutern Sie die dafür nötigen Schritte stichpunktartig im Quellcode. (6 P.)
- c) Implementieren Sie ImageJ-Macro zum automatischen entfernen aller Objekte, die nicht vollständig im Bild liegen (die über den Bildrand hinaus gehen) und das das Ergebnisbild abspeichert. (4 P.)
- d) Schreiben Sie ein weiteres Macro, das das Ergebnisbild aus Teilaufgabe c) skelettiert und die gesamte sowie die durchschnittliche Länge aller Objekte bestimmt. (Hinweis: Sollten Sie Teilaufgabe c) nicht lösen können, finden Sie auf der Übungsseite Musterbilder, die Sie verwenden können.) (4 P.)

Aufgabe 6

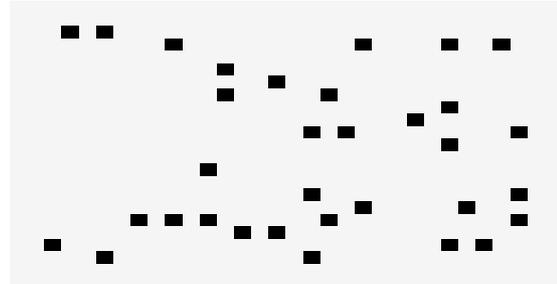
Schreiben Sie ein ImageJ-Macro, das in einem bereits vorverarbeiteten Binärbild durch morphologische Operationen und Mengenoperationen (Schnitt, Vereinigung, Differenz etc.) die Endpunkte der Liniensegmente bestimmt und alles Andere bis auf diese Endpunkte entfernt. Die Linienstärke beträgt ein Pixel. Ein Liniensegment soll dabei mindestens aus drei Pixel bestehen – bezüglich der 8er-Nachbarschaft. (6 P.)

Beispiel:



Ausgangsbild

<http://www.uni-forst.gwdg.de/~mhenke/bia2012/ha3ue6.png>



... gewünschte Lösung.

Zusatzaufgabe zu Aufgabe 6:

Erzeugen Sie ein Bild in dem die Gemeinsamkeiten zwischen dem Ausgangsbild und Ihrer Lösung farblich hervorgehoben sind. (3 P.)

Beispiel:

