

Bildanalyse und Bildverstehen, SoSe 2015 Übungsblatt 2

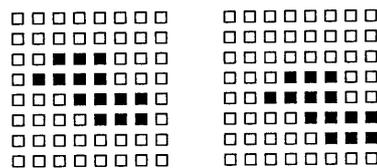
Hinweise

Die Bearbeitung der Aufgaben erfolgt auf freiwilliger Basis. Bearbeitung durch je 2 Personen gemeinsam erlaubt und erwünscht (bitte nur einmal pro Gruppe abgeben). Lösungen per E-Mail schicken an: whakes (at)gwdg.de
 Der Betreff der E-Mail lautet BA2015 UExx , xx = 01, 02, 03, ... Die E-Mail soll Namen und Matrikelnummern der Teammitglieder enthalten. Die Lösung sollte vorzugsweise als PDF-Datei geschickt werden.

Aufgabe 1

Man konstruiere die Quadrees der beiden folgenden Binärbilder (Anordnung der Quadranten:

$\begin{array}{c|c} 0 & 1 \\ \hline 2 & 3 \end{array}$, wie in der Vorlesung). In welchem Zweig befindet sich jeweils der rechte untere Eckpunkt des schwarzen Objekts?



(4 P.)

Aufgabe 2

Ein Originalbild B wird durch eine Bildtransformation verzerrt. Die Koordinaten dreier Passpunkte in B seien bekannt: $p_1 = (2; 5)$, $p_2 = (1; 3)$, $p_3 = (3; 3)$. Die Koordinaten im transformierten Bild sind: $p_1' = (2; 0)$, $p_2' = (0; 1)$, $p_3' = (0; -1)$. Es soll eine Entzerrung des transformierten Bildes mittels einer affinen Abbildung (linearer Anteil

$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$, Verschiebungs-

anteil $(u; v)$, Darstellung in homogenen Koordinaten also: $\begin{pmatrix} a & b & u \\ c & d & v \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix}$)

durchgeführt werden.

(a) Man bestimme anhand der Passpunkte die Parameter a, b, c, d, u, v der Entzerrung.

(b) Wie lässt sich diese Entzerrungsabbildung geometrisch deuten?

(5 P.)

Aufgabe 3

Der Operator \mathbf{F} bezeichne die diskrete Fourier-Transformation für Matrizen. Die $L \times R$ -Matrix $B = (b_{jk})$ habe gerade Zeilen- und Spaltenzahl. Die Matrix \bar{B} gehe aus B durch schachbrettartige Umkehrung des Vorzeichens jedes zweiten Eintrags hervor: $\bar{B} = ((-1)^{j+k} b_{jk})$. Man beweise: Der Eintrag von $\mathbf{F} \bar{B}$ an der Position (m, n) ist identisch mit dem Eintrag von $\mathbf{F} B$ an

der Position $\left(m \pm \frac{1}{2}L, n \pm \frac{1}{2}R\right)$ ($m = 0, \dots, L-1; n = 0, \dots, R-1$). (Hinweis: Man beachte die

Identität $e^{\pm\pi i} = -1$.)

(4 P.)

(weiter siehe nächste Seite)

Aufgabe 4

Gegeben sei folgendes Bild als PGM-Datei:

```
P2
6 6 7
2 2 0 3 4 4
2 3 3 7 4 5
2 7 3 3 4 4
1 2 0 4 3 4
7 2 3 4 4 0
2 2 4 0 5 1
```

Man wende den 3×3 -Medianoperator auf dieses Bild an. (Die äußersten Randzeilen und -spalten sollen im Ergebnis entfallen, so dass eine 4×4 -Matrix resultiert.) (2 P.)

Aufgabe 5

Gegeben sei folgendes Binärbild A (Kreuzchen = Objekt, Wert 1; leeres Feld = Hintergrund, Wert 0; außerhalb des Bildes seien Nullen angenommen):

	×				×	×	×		
				×	×	×	×		
			×	×	×	×	×	×	
		×	×	×		×			
		×	×	×	×	×			×
		×	×	×	×	×			
		×		×	×	×	×	×	
		×	×	×	×	×			

Es werde folgendes Strukturelement B mit Nullpunkt im Mittelpunkt verwendet (Kreuzchen = **true**, leeres Feld = **false**):

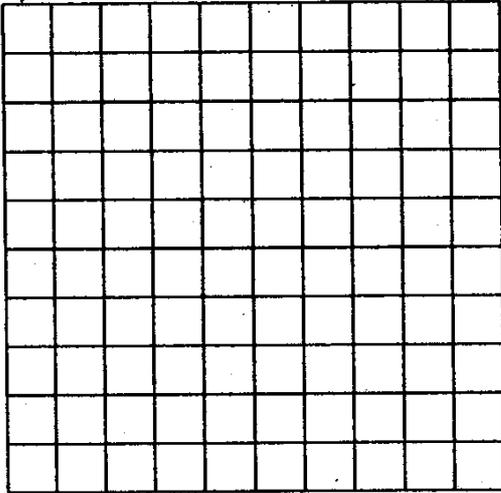
	×	×
×	×	
×		

Bestimmen Sie die Ergebnisbilder für Öffnung und Schließung des Bildes mit B (\mathbf{O}_{BA} , \mathbf{S}_{BA}). Sie können die auf Seite 3 angegebenen Schablonen benutzen.

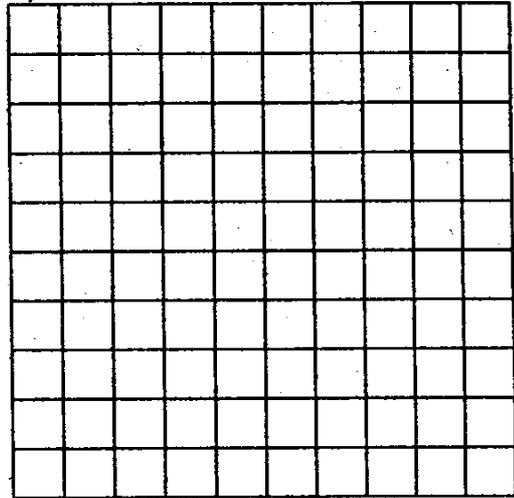
(6 P.)

zu Aufgabe 5:

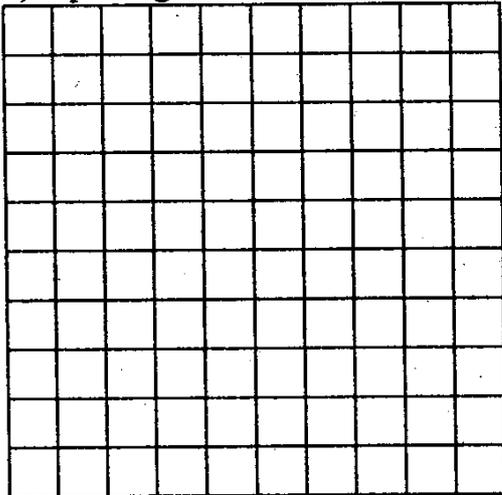
a) Erosion



b) Dilatation



c) Opening



d) Closing

