

## Bildanalyse und Bildverstehen, SoSe 2007 Übungsblatt 3

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

Abgabe der Lösungen am 11. 06. 2007, bis 7:30 Uhr per e-mail an Herrn Hemmerling,

[rhemmerl@informatik.tu-cottbus.de](mailto:rhemmerl@informatik.tu-cottbus.de)

Verbindliches zu den e-mails: Nur je eine e-mail pro Gruppe (spätere Korrektur-e-mails werden nicht mehr akzeptiert).

Subject: **BB-Ubungsblatt 3**. Erste Zeile der e-mail: Namen der beiden AutorInnen und Matrikelnummern.

### Aufgabe 1

Gegeben sei folgendes Binärbild A (Kreuzchen = Objekt, Wert 1; leeres Feld = Hintergrund, Wert 0; außerhalb des Bildes seien Nuln 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 ( $\mathbf{O}_B A$ ,  $\mathbf{S}_B A$ ). Sie können die auf Seite 3 angegebenen Schablonen benutzen.

(6 P.)

### 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  $\mathbf{E}_B = \mathbf{C} \mathbf{D}_B \mathbf{C}$  für Grauwertbilder. (B sei eine reellwertige Intensitätsfunktion mit Definitionsbereich  $D(B)$ .)

(3 P.)

### Aufgabe 3

Es sei  $X+a = \{ y \mid \exists x \in X: y = x+a \} = X_a$ .

Man zeige für Binärbilder:

(a)  $\mathbf{O}_B(X+a) = \mathbf{O}_B(X) + a$ , (2 P.)

(b)  $\mathbf{O}_{B+a}(X) = \mathbf{O}_B(X)$ . (3 P.)

### Aufgabe 4

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  $(r, \theta)$ , 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  $(r, \theta)$ -Diagramm ein. (7 P.)

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

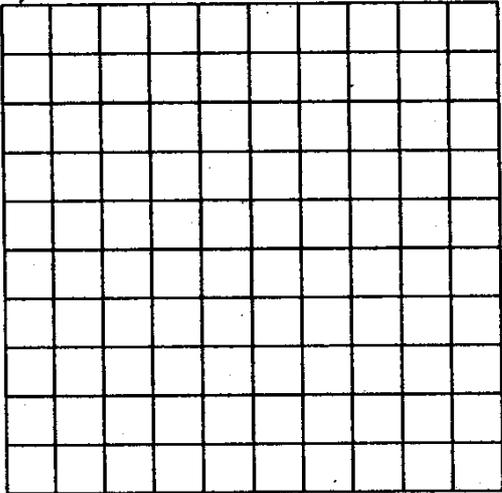
### Aufgabe 5

a) Implementieren Sie ein Plugin für Gimp, welches Funktionen zur Erosion, Dilatation, Öffnung und Schließung von **Grauwertbildern** bereitstellt. (8 P.)

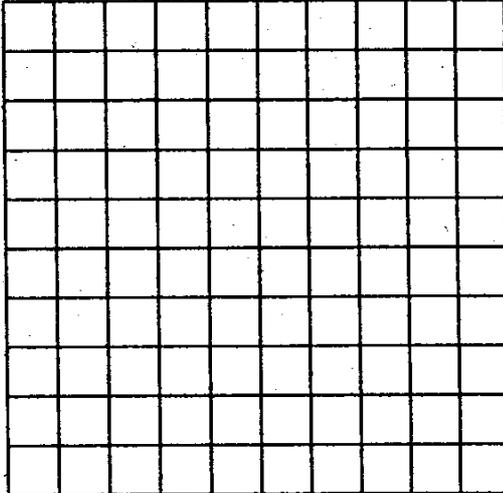
b) Schreiben Sie ein GIMP-Plugin, welches die zweidimensionale Haar-Wavelet-Transformation für ein Graustufenbild berechnet sowie die Umkehrung dieser Transformation. (4 P.)

zu Aufgabe 1:

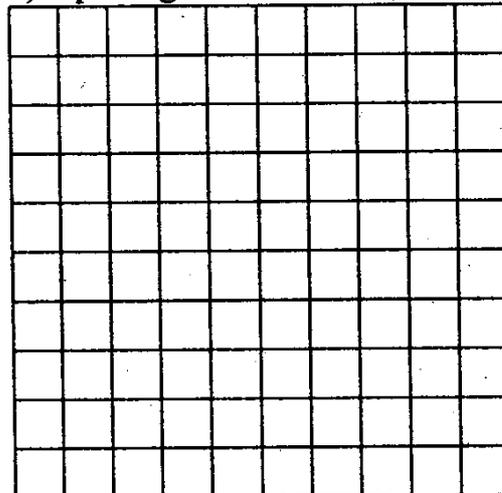
**a) Erosion**



**b) Dilatation**



**c) Opening**



**d) Closing**

