

## Bildanalyse und Bildverstehen, SoSe 2002 Übungsblatt 3

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

**Abgabe der Lösungen am 10. 06. 2002, bis 17:30 Uhr** in der Übung (schriftlich) oder bis zum selben Termin per e-mail an Herrn Zhao, [dzhao@informatik.tu-cottbus.de](mailto:dzhao@informatik.tu-cottbus.de). Lösungen der Aufgabe 5 (2 tiff-Dateien) bitte nach Möglichkeit per e-mail an Herrn Zhao.

*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. Zweite Zeile: Angabe, ob zusätzlich ein schriftliches Lösungsblatt abgegeben wurde / wird. Bilddateien bitte als Attachments anfügen.

### Aufgabe 1

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 Erosion, Dilatation, Opening und Closing des Bildes mit B ( $\mathbf{E}_{BA}$ ,  $\mathbf{D}_{BA}$ ,  $\mathbf{O}_{BA}$ ,  $\mathbf{S}_{BA}$ ). 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.)

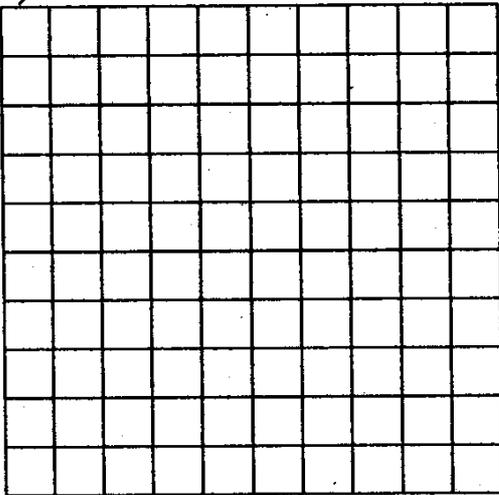
### Aufgabe 5

Laden Sie mit AdOculos das Grauwertbild **Mzhsrc.iv**.

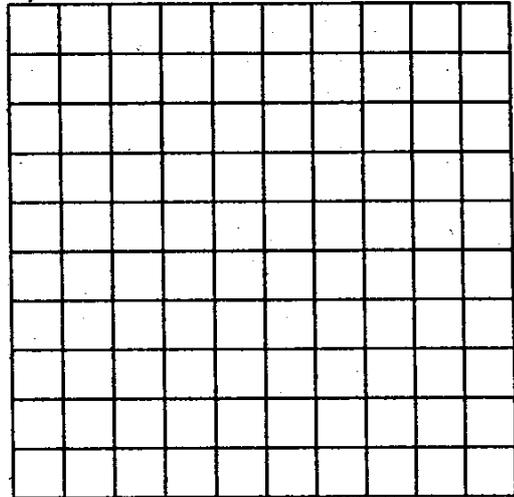
- (a) Führen Sie eine Grauwert-Öffnung durch. Als Strukturelement soll **7x7.SEG** aus dem Verzeichnis **StrElem** verwendet werden (wählen als Funktionsparameter). (Hinweis: Vor den morphologischen Transformationen ist eine Transformation "Byte->Int" und danach "Int->Byte" durchzuführen.) Speichern Sie das Ergebnisbild mit der Capture-Funktion von IrfanView als tif-Datei ab. (2 P.)  
(b) Extrahieren Sie aus demselben Ausgangsbild **Mzhsrc.iv** Informationen über Stärke und Richtung der Gradienten mittels Nacheinanderschaltung der Funktion "Gradient5\*5->x/y" (2 Ausgabebilder) und "Kartesisch/Polar Int->Byte" (2 Eingabe- und 2 Ausgabebilder). Wenden Sie auf die beiden zuletzt gewonnenen Ausgabebilder die Hough-Transformation an und speichern Sie das gewonnene Akkumulator-Bild (komplettes Bild) wieder als tif-Datei. (2 P.)

zu Aufgabe 1:

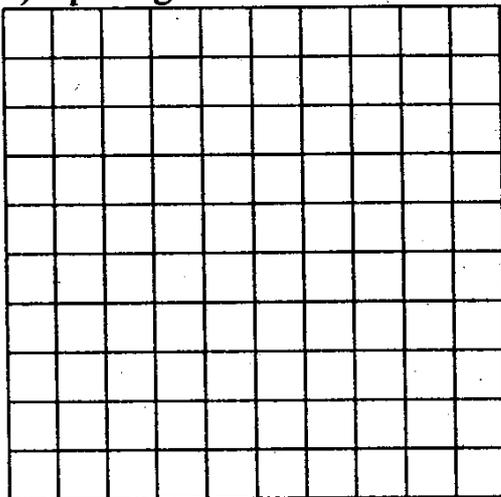
**a) Erosion**



**b) Dilatation**



**c) Opening**



**d) Closing**

