Bildanalyse und Bildverstehen

Aufgabe U10

Die partielle Ableitung einer differenzierbaren Funktion f(x, y),

$$\frac{\partial f}{\partial x}(x,y)=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{f(x+\Delta x,y)-f(x,y)}{\Delta x}$$

kann im diskreten Fall durch f(x+1, y) – f(x,y) oder durch f(x, y) – f(x–1, y) approximiert werden. Man verifiziere damit die in der Vorlesung gegebene Maske $h_L=\begin{pmatrix}0 & 1 & 0\\ 1 & -4 & 1\\ 0 & 1 & 0\end{pmatrix}$ für die diskrete Version des Laplace-Operators $\frac{\partial^2}{\partial x^2}+\frac{\partial^2}{\partial y^2}$.

Aufgabe U11

Man beweise: Für die Operationen $\mathbf{D}_B$ (Dilatation), $\mathbf{E}_B$ (Erosion) und **C** (Komplementbildung) auf Binärbildern gilt $\mathbf{E}_B = \mathbf{C}\mathbf{D}_B\mathbf{C}$.

Aufgabe U12

Granulometrie:
Formalismus der mathematischen Morphologie zur Analyse von Grössenverteilungen,

- ermöglicht Extraktion von gewissen Gestaltinformationen ohne vorheriges Segmentieren
- Analogie zum Frequenzspektrum der linearen Bildanalyse.

Es sei $G = (g_a)$, $a \geq 0$, eine Familie von Transformationen von Binärbildern. G heisst Granulometrie genau dann, wenn gilt:

$\forall a \geq 0$: g_a ist monoton und anti-extensiv
und
$\forall a,b \geq 0$: $g_a\, g_b = g_b\, g_a = g_{\max(a,b)}$ (Absorptionseigenschaft).

Man zeige:
Wenn B konvex ist, bilden die Öffnungen $\mathbf{O}_{a\cdot B}$ ($a \geq 0$) eine Granulometrie.