

Blatt 9 - Aufgabe 1

$$I = \begin{bmatrix} 0.7 & 0.8 & 1.0 & 1.0 \\ 0.3 & 0.7 & 0.8 & 0.9 \\ 0.2 & 0.5 & 0.6 & 0.8 \\ 0.1 & 0.2 & 0.3 & 0.7 \\ 0.0 & 0.1 & 0.2 & 0.3 \\ 0.0 & 0.0 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix}, \quad I^{\text{padded}} = \begin{bmatrix} 0.7 & 0.7 & 0.8 & 1.0 & 1.0 & 1.0 \\ 0.7 & 0.7 & 0.8 & 1.0 & 1.0 & 1.0 \\ 0.3 & 0.3 & 0.7 & 0.8 & 0.9 & 0.9 \\ 0.2 & 0.2 & 0.5 & 0.6 & 0.8 & 0.8 \\ 0.1 & 0.1 & 0.2 & 0.3 & 0.7 & 0.7 \\ 0.0 & 0.0 & 0.1 & 0.2 & 0.3 & 0.3 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.1 & 0.1 & 0.1 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 0.1 & 0.1 & 0.1 \end{bmatrix}$$

$$\Delta_8 = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}, \quad \Delta_8^{\text{norm}} = \frac{1}{9} \cdot \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

1)

$$g(x,y) = \Delta_8^{\text{norm}} * I^{\text{padded}} =$$

$$\begin{bmatrix} 0.06 & 0.04 & 0.1 & 0.07 \\ -0.19 & 0.08 & 0.07 & 0.03 \\ -0.09 & 0.09 & -0.07 & 0.08 \\ -0.06 & -0.04 & -0.1 & 0.18 \\ -0.06 & -0.01 & -0.02 & -0.07 \\ -0.07 & -0.06 & -0.07 & -0.06 \end{bmatrix}$$

2)

$$I = \begin{array}{c|cccc} \begin{matrix} \nearrow \\ \searrow \end{matrix} & 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline 0 & 0.7 & 0.8 & 1.0 & 1.0 \\ 1 & 0.3 & 0.7 & 0.8 & 0.9 \\ 2 & 0.2 & 0.5 & 0.6 & 0.8 \\ 3 & 0.1 & 0.2 & 0.3 & 0.7 \\ 4 & 0.0 & 0.1 & 0.2 & 0.3 \\ 5 & 0.0 & 0.0 & 0.1 & 0.1 \end{array}$$

Die blau markierten Pixel sind alle Pixel, bei denen die Anwendung des Filters negative Zahlen liefert. Also die untere Seite der Kante.

Man erkennt die Kante an dem Vorzeichenwechsel. Wenn alle 8 umliegenden Pixel gleich dem betrachteten Pixel wären, dann würde die Anwendung vom Laplace Filter Δ_8 bei diesem Pixel zu 0 führen. Haben genügend umliegende Pixel einen ausreichenden höheren Wert, kommt eine negative Zahl raus.

So auf der linken/unteren Seite der Kante. Würde man die Kante, jedoch als Wertänderung von > 0.2 im Bild verstehen, dann verläuft die Kante streng genommen unterhalb der 0,6 im Pixel (2,2)*. Jedoch zeigt der Filter hier die Kante oberhalb an, da der Wert 0,6 auf 5 Seiten von sehr hohen Werten umgeben ist, selbst aber eher in der Mitte ist. Also in der Mitte von 0 bis 1.

* orangene Linie