

3.A Der Diffusionsfilter sieht verwaschender aus. Die Glättung über der Bild wirkt gleichmäßiger. Der Medianfilter sieht bei so viel Rauschen unschärfer aus.

3.B Man kann die Person im der Mittelmark gut erkennen, da beide Filter hier am ähnlichsten sind, also ist dies hier nach Schwarz. Besonders in den anderen Gebieten gibt es starke Unterschiede, was zeigen das Bild hier weiß ist. Das Bild entspricht den eigenen minimalen Erwartungen.

4.A

$$I(x+1, y) = 20$$

$$I(x-1, y) = 10$$

$$I(x, y+1) = 20$$

$$I(x, y-1) = 10$$

$$Ix = I(x+1, y) - I(x-1, y) = 20 - 10 = 10$$

$$Iy = I(x, y+1) - I(x, y-1) = 20 - 10 = 10$$

$$\nabla I = \begin{pmatrix} 10 \\ 10 \end{pmatrix}$$

$$\|\nabla I\| = \sqrt{10^2 + 10^2} = 10\sqrt{2}$$

$$e_0 = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{2}} (1, 1)^T$$

orthogonal zum Gradienten $\rightarrow e_0 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$

$$e_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{2}} (-1, 1)^T$$

$$B, \lambda_1 = \varepsilon_0 \frac{\lambda}{\|\nabla I\|^2 + \lambda}, \lambda_2 = 1 \rightarrow \text{folgend} \quad \|0\|^2 = (0/2) = 200$$

mit $\varepsilon_0 = ?$ folgt

$$\lambda = 1 \cdot \frac{\lambda^2}{200 + 1^2} \approx \frac{1}{201}$$

$$D = k e_1 e_1^T + \frac{1}{201} k e_2 e_2^T$$

$$\Rightarrow e_1 e_1^T = \frac{1}{2} (1, 1)$$

$$e_2 e_2^T = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{mit } \lambda_1 = \frac{1}{201}, \lambda_2 = 1 \text{ folgt}$$

$$\Rightarrow D = \frac{1}{2} \left(\begin{array}{cc} \frac{200}{201} & -\frac{200}{201} \\ -\frac{200}{201} & \frac{200}{201} \end{array} \right) = \begin{pmatrix} \frac{101}{201} & -\frac{100}{201} \\ -\frac{100}{201} & \frac{101}{201} \end{pmatrix}$$

4.C Jede symmetrische Matrix der Form $\begin{pmatrix} a & b \\ b & c \end{pmatrix}$

positiv definit, falls $b^2 \leq ac$ und $a > 0$, da wird die Form E/AE haben. Ist die Matrix symmetrisch, so ist $\lambda_1 > 0$ und $\lambda_2 > 0$, also ist D positiv definit.