

3. A. Der Diffusionsfilter sieht verwaschener aus. Die Blättung über der 3 ist nicht gleichmäßig. Der Medianfilter sieht bei so viel Rauschen unschärfer aus.

3. B. Man kann die Person in der Mitte noch gut erkennen, da beide Filter hier am ähnlichsten sind, also ist dies hier noch schwarz. Besonders in den anderen Gebieten gibt es starke Unterschiede, weswegen das Bild hier weiß ist. Das Bild entspricht deswegen meinen Erwartungen.

4. A

$$\begin{aligned} |C(x+1, y)| &= 20 \\ |C(x-1, y)| &= 10 \\ |C(x, y+1)| &= 20 \\ |C(x, y-1)| &= 10 \end{aligned}$$

$$1x = |C(x+1, y)| - |C(x-1, y)| = 20 - 10 = 10$$

$$1y = |C(x, y+1)| - |C(x, y-1)| = 20 - 10 = 10$$

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

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

$$e_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 10 \\ 10 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}^T$$

orthogonal zum gradienten  $\rightarrow -1x = \begin{pmatrix} 10 \\ -10 \end{pmatrix}$

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

B.  $\lambda_1 = \varepsilon_0 \frac{\lambda^2}{\sqrt{101^2 + 101^2}}, \lambda_2 = 1 \rightarrow \text{folglich } \|\nabla I\|^2 = (10\sqrt{2})^2 = 200$

mit  $\varepsilon_0 = 1$  folgt

$$\lambda_1 = 1 \cdot \frac{1}{200 + 101^2} = \frac{1}{201}$$

$$D = \lambda_1 e_1 e_1^T + \lambda_2 e_2 e_2^T$$

$$\Rightarrow e_1 e_1^T = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

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

$$\Rightarrow D = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} \frac{202}{201} & -\frac{200}{201} \\ -\frac{200}{201} & \frac{202}{201} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{101}{201} & -\frac{100}{201} \\ -\frac{100}{201} & \frac{101}{201} \end{pmatrix}$$