

Hausaufgabe 11

Montag, 11. Juli 2016 16:38

Aufgabe 1:

255	255	127
127	255	127
127	127	255

Im Allgemeinen steht "x" in der Matrizenrechnung für das Skalarprodukt der beiden Faktoren.

(a)

Bsp: Weichzeichner



$$f'(x,y) = \frac{1}{9} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} f(x-1,y-1) & f(x,y-1) & f(x+1,y-1) \\ f(x-1,y) & f(x,y) & f(x+1,y) \\ f(x-1,y+1) & f(x,y+1) & f(x+1,y+1) \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 255 & 255 & 127 \\ 127 & 255 & 127 \\ 127 & 127 & 255 \end{pmatrix}$$

$$= \frac{255}{9} + \frac{255}{9} + \frac{127}{9} + \frac{127}{9} + \frac{255}{9} + \frac{127}{9} + \frac{127}{9} + \frac{127}{9} + \frac{255}{9}$$

$$= 4 \cdot \frac{255}{9} + 5 \cdot \frac{127}{9}$$

$$\approx 184$$

Der Wert des mittleren Pixels, nachdem der Weichzeichner angewendet wurde, ist 184.

(b)

Bsp: Scharfzeichner



$$f'(x,y) = \begin{pmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 9 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} f(x-1,y-1) & f(x,y-1) & f(x+1,y-1) \\ f(x-1,y) & f(x,y) & f(x+1,y) \\ f(x-1,y+1) & f(x,y+1) & f(x+1,y+1) \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 9 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 255 & 255 & 127 \\ 127 & 255 & 127 \\ 127 & 127 & 255 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} &= (-1) \cdot (255 + 255 + 127 + 127) + (9 \cdot 255) + (-1) \cdot (127 + 127 + 127 + 255) \\ &= -764 + 2295 - 636 \\ &= 2295 - 1400 \\ &= \underline{895} \end{aligned}$$

Der Wert des Pixels nach dem Scharfzeichner ist 895. Dieser Wert liegt jedoch außerhalb unserer 8-Bit Darstellung, das Bild muss also nach Anwendung des Filters normalisiert werden.

(c)

Eine mögliche Lösung wäre, die Pixel nicht mitzuberechnen, dies führt jedoch zu starkem Informationsverlust und würde im Resultat wahrscheinlich stören.

Besser wäre es, wenn man aus den vorhandenen Pixeln (min. 4) den durchschnittlichen Grauwert ermittelt und diesen für die fehlenden Pixel zu verwenden, anstatt etwas im Filter-Kernel zu verändern.

Angenommen der Mittelpixel aus Abb. 1 wäre der links-obere Pixel eines Bildes, welches wir betrachten. Die Rekonstruktion sieht dann wie folgt aus:



255	fehlende Pixel	127
127	255	127
127	127	255

Durchschnittswert:

$$\frac{255 + 255 + 127 + 127}{4} = 191$$

Die Matrix, die zur Berechnung des gestrichelten Pixel verwendet wird, sieht also wie folgt aus:

191	191	191
191	255	127
191	127	255