

Intelligente Sehsysteme - Übungsblatt 2

Jan Konrad (2533619)

1 ImageToolBox: Gamma-Korrektur

- B. Eine Gamma-Korrektur mit $\gamma = 3$ dunkelt das Bild ab.
Der Verlauf der Korrekturfunktion zeigt, dass niedrige Intensitätswerte gestaucht werden: $[0, 0.5] \rightarrow [0, 0.2]$
Hohe Intensitätswerte werden gespreizt: $[0.8, 1] \rightarrow [0.5, 1]$

Eine Gamma-Korrektur mit $\gamma = 1$ hat keinen Effekt.
Der Verlauf der Korrekturfunktion zeigt, dass jeder Intensitätswert unverändert bleibt: $T_\gamma(I) = I$

Eine Gamma-Korrektur mit $\gamma = 0.3$ hellt das Bild auf.
Der Verlauf der Korrekturfunktion zeigt, dass niedrige Intensitätswerte gespreizt werden: $[0, 0.2] \rightarrow [0, 0.6]$
Hohe Intensitätswerte werden gestaucht: $[0.5, 1] \rightarrow [0.8, 1]$



(a) $\gamma = 3$



(b) $\gamma = 1$



(c) $\gamma = 0.3$

2 Signal-to-noise ratio

A. $\sigma^2 = \frac{1}{|B|-1} \cdot \sum_{p \in B} (I(p) - I')^2$

\mathbf{I}_1 : $B_1 = \{50, 50, 75, 75\}$ und $I' = 75$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{1}{4-1} \cdot (2 \cdot (-25)^2 + 2 \cdot 0^2)$$

$$= \frac{1250}{3} \approx 416.67$$

\mathbf{I}_2 : $B_2 = \{75, 75, 100, 100\}$ und $I' = 75$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{1}{4-1} \cdot (2 \cdot 25^2 + 2 \cdot 0^2)$$

$$= \frac{1250}{3} \approx 416.67$$

B. $\text{SNR}_{\max}(\mathbf{I}) = \frac{I_{\max \text{ Given}}}{\sigma}$

$$\text{SNR}_{\text{avg}}(\mathbf{I}) = \frac{m_{\mathbf{I}}}{\sigma}$$

\mathbf{I}_1 : $\text{SNR}_{\max}(\mathbf{I}_1) = \frac{230}{\sqrt{\frac{1250}{3}}} \approx 11.28$

$$\text{SNR}_{\text{avg}}(\mathbf{I}_1) = \frac{178.75}{\sqrt{\frac{1250}{3}}} \approx 8.76$$

\mathbf{I}_2 : $\text{SNR}_{\max}(\mathbf{I}_2) = \frac{255}{\sqrt{\frac{1250}{3}}} \approx 12.49$

$$\text{SNR}_{\text{avg}}(\mathbf{I}_2) = \frac{203.75}{\sqrt{\frac{1250}{3}}} \approx 9.98$$

C. $\text{SNR}_{\text{obj}}(\mathbf{I}) = \frac{|m_{\mathbf{I} \setminus B} - m_B|}{\sigma}$

\mathbf{I}_1 : $\text{SNR}_{\text{obj}}(\mathbf{I}_1) = \frac{\left| \frac{6 \cdot (205+230)}{12} - \frac{2 \cdot (50+75)}{4} \right|}{\sqrt{\frac{1250}{3}}}$

$$\approx 7.59$$

$$\mathbf{I}_2: \text{SNR}_{obj}(\mathbf{I}_2) = \frac{\left| \frac{6 \cdot (230+255)}{12} - \frac{2 \cdot (75+100)}{4} \right|}{\sqrt{\frac{1250}{3}}}$$

$$\approx 7.59$$

3 Mittelwertfilter und Binomialfilter

A. $f(u, v) = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

$$(f * g)(2, 1) = \frac{1}{3}(1 \cdot 255 + 1 \cdot 255 + 1 \cdot 255) = 255$$

$$(f * g)(3, 1) = \frac{1}{3}(1 \cdot 255 + 1 \cdot 255 + 1 \cdot 0) = 170$$

$$(f * g)(4, 1) = \frac{1}{3}(1 \cdot 255 + 1 \cdot 0 + 1 \cdot 0) = 85$$

$$(f * g)(5, 1) = \frac{1}{3}(1 \cdot 0 + 1 \cdot 0 + 1 \cdot 0) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline 255 & 255 & 170 & 85 & 0 & 0 \\ \hline \end{array}$$

B. $f(u, v) = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

$$(f * g)(2, 1) = \frac{1}{3}(1 \cdot 255 + 2 \cdot 255 + 1 \cdot 255) = 255$$

$$(f * g)(3, 1) = \frac{1}{3}(1 \cdot 255 + 2 \cdot 255 + 1 \cdot 0) \approx 191$$

$$(f * g)(4, 1) = \frac{1}{3}(1 \cdot 255 + 2 \cdot 0 + 1 \cdot 0) \approx 64$$

$$(f * g)(5, 1) = \frac{1}{3}(1 \cdot 0 + 2 \cdot 0 + 1 \cdot 0) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline 255 & 255 & 191 & 64 & 0 & 0 \\ \hline \end{array}$$

- C. Die zentralen vier Pixel repräsentieren in der Eingabe die harte Kante zwischen 255 und 0. Durch die Filter wird dieser Übergang auf alle vier Pixel aufgeteilt und dadurch glätten die Filter die Kante.
Die Glättung durch das Mittelwertfilter ($255 \rightarrow 170$ und $0 \rightarrow 85$) ist hierbei stärker als die Glättung durch das Binomialfilter ($255 \rightarrow 191$ und $0 \rightarrow 64$).