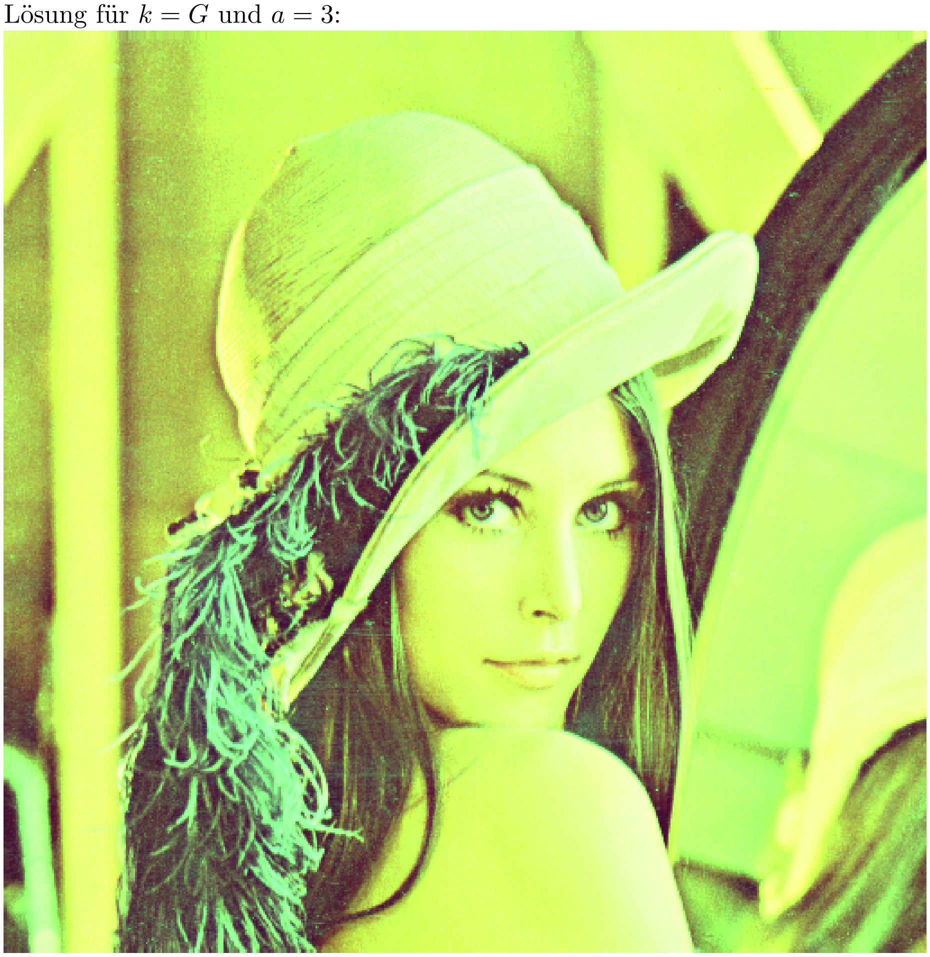
Intelligente Sehsysteme - Übungsblatt 1

Jan Konrad (2533619)

Aufgabe 2

Lösung für $k = G$ und $a = 3$:



Aufgabe 3

Aufgabe 4

1.

$\mathbf{I}$	0 1 2 3 4 5 6 7
$h(\mathbf{I_1})$	0 3 5 2 3 2 1 0
$h(\mathbf{I_2})$	1 7 4 0 0 0 3 1

2.

$\mathbf{I}$	0	1	2	3	4	5	6	7
$p(\mathbf{I_1})$	0	0.1875	0.3125	0.125	0.1875	0.125	0.0625	0
$p(\mathbf{I_2})$	0.0625	0.4375	0.25	0	0	0	0.1875	0.0625

3. $m_{\mathbf{I_1}} = 2.9375$, $m_{\mathbf{I_2}} = 2.5$, $q_{\mathbf{I_1}} \approx 1.5194$, $q_{\mathbf{I_2}} \approx 2.2361$

4. Aus $m_{\mathbf{I_1}} \approx m_{\mathbf{I_2}}$ lässt sich ableiten, dass im Mittel beide Bilder ungefähr gleich hell sind, wobei $m_{\mathbf{I_2}}$ etwas dunkler ist. Aus $q_{\mathbf{I_2}} > q_{\mathbf{I_1}}$ folgt, dass der Kontrast von $\mathbf{I_2}$ höher als der Kontrast von $\mathbf{I_1}$ ist. Bei der Auswertung muss beachtet werden, dass das Bild $\mathbf{I_2}$ bimodal verteilt ist. D.h. es gibt zwei klar getrennte Bereiche. Die örtliche Anordnung der Intensitätswerte kann aus den Werten nicht abgeleitet werden.

Aufgabe 5

1.

$\mathbf{I}$	0	1	2	3	4	5	6	7
$h(\mathbf{I})$	0	0	2	2	2	2	0	0

2.

$\mathbf{I}$	0	1	2	3	4	5	6	7
$p(\mathbf{I})$	0	0	0.25	0.25	0.25	0.25	0	0

3. Bei der linearen Histogrammspreizung $T(\mathbf{I})$ wird das Histogramm zuerst nach links verschoben, s.d. $\mathbf{I}_{minGiven} = \mathbf{I}_{min}$ gilt. Anschließend wird das Historgram skaliert, s.d. $\mathbf{I}_{maxGiven} = \mathbf{I}_{max}$ gilt.
Für $\mathbf{I}_{min} = 0$ gilt für $T(\mathbf{I})$ demnach Folgendes:

$$\begin{aligned} c_1 &= -\mathbf{I}_{minGiven} = -2 \\ c_2 &= \frac{\mathbf{I}_{max}}{\mathbf{I}_{maxGiven} - \mathbf{I}_{minGiven}} = \frac{7}{5-2} = \frac{7}{3} \\ T(\mathbf{I}) &= (\mathbf{I} + c_1) \cdot c_2 \\ &= (\mathbf{I} - 2) \cdot \frac{7}{3} \end{aligned}$$

Da es sich hier um ein diskretes Histogramm handelt, wird $T(\mathbf{I})$ gerundet.

4. $\mathbf{I}' = T(\mathbf{I}) = \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 0&2&2&7\\\hline 0&5&5&7\\\hline\end{array}$

Aufgabe 6

1. $\mathbf{I}' = T_{\gamma=0.5}(\mathbf{I}) = \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 0&3&3&6\\\hline 0&4&4&6\\\hline\end{array}$

2. $\mathbf{I}' = T_{\gamma=2}(\mathbf{I}) = \begin{array}{|c|c|c|c|}\hline 0&0&0&3\\\hline 0&1&1&3\\\hline\end{array}$

3. Für $\gamma > 1$ werden hohe Intensitätswerte gespreizt und niedrige Intensitätswerte gestaucht. Das Gegenteil gilt für $\gamma < 1$.
   Das Bild $\mathbf{I}$ ist ein unterbelichtetes Bild (Mehrheit der Intensitätswerte ist niedrig), daher ist eine Korrektur mit $\gamma = 0.5$ sinnvoller. Bei dieser Korrektur wird mit $\{0, \ldots, 6\}$ fast das gesamte Spektrum genutzt. Bei einer Korrektur mit $\gamma = 2$ wird das genutze Spektrum dagegen sogar kleiner.

Aufgabe 7

1.

$\mathbf{I}$	0	1	2	3	4	5	6	7
$h(\mathbf{I})$	1	2	1	0	0	0	2	2

2.

$\mathbf{I}$	0	1	2	3	4	5	6	7
$p(\mathbf{I})$	0.125	0.25	0.125	0	0	0	0.25	0.25

3.

$\mathbf{I}$	0	1	2	3	4	5	6	7
$s(\mathbf{I})$	0.125	0.375	0.5	0.5	0.5	0.5	0.75	1

4. $\mathbf{I}' = T_H(\mathbf{I}) =$

1	3	3	7
4	6	6	7