

Übung 4 – Lösungsvorschlag



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Prof. Dr. A. Kuijper

Max von Buelow, M.Sc., Volker Knauthe, M.Sc.

Lukas Zajonz, Daniel Ochs und Daniel Jan Stepp

Aufgabe 1 a): Histogrammausgleich

(Punkteverteilung: 1 Punkt für die komplett richtige Lösung)

- a) Betrachten sie die drei Folgenden Grauwertbilder, 0 symbolisiert schwarz. Welches ist das hellste und welches das dunkelste Bild?

1	5	1	3	6
2	2	2	0	1
6	1	4	5	3
4	5	3	2	1
1	6	3	4	2

(1)

1	5	2	3	6
2	2	0	0	5
6	6	4	5	3
4	5	3	2	1
1	6	6	4	5

(2)

0	5	2	4	6
1	2	0	0	5
6	6	4	5	5
4	6	3	2	5
3	6	6	6	5

(3)

Führen Sie einen Histogrammausgleich für folgendes Grauwertbild (1) aus und nehmen Sie 10 Helligkeitsstufen (0 - 9) an.

Lösungsvorschlag:

(1) Ist das dunkelste Bild

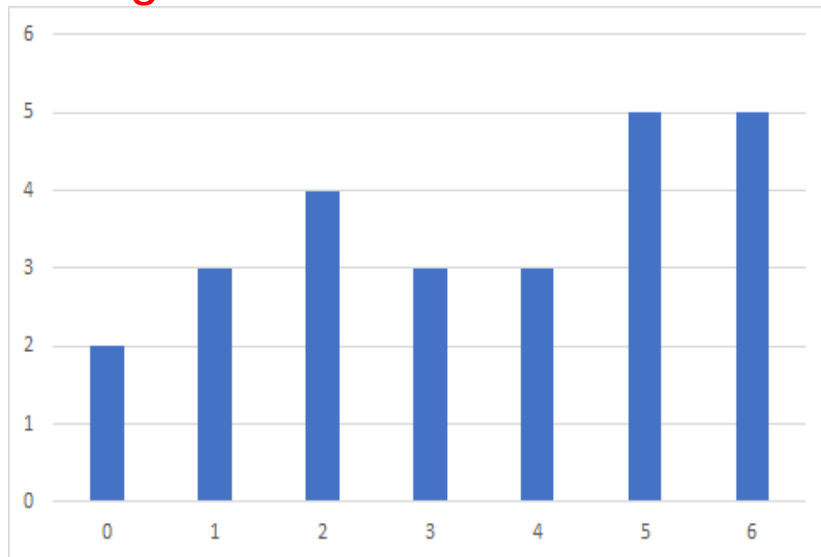
(3) Ist das hellste Bild

Aufgabe 1 b): Histogrammausgleich

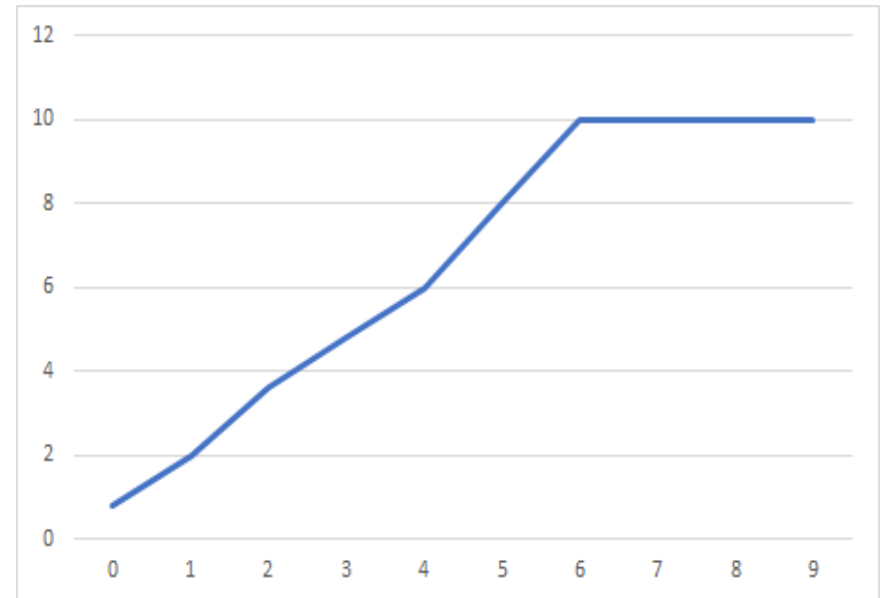
(Punkteverteilung: je 1 Punkt für Histogramm und Summenkurve)

b) Zeichnen Sie das Histogramm H und seine Summenkurve S . Achten Sie auf die Achsenbeschriftungen. Die Y-Werte von S sollten in das Intervall $[0, 10]$ normalisiert werden.

Histogramm:



Summenkurve:

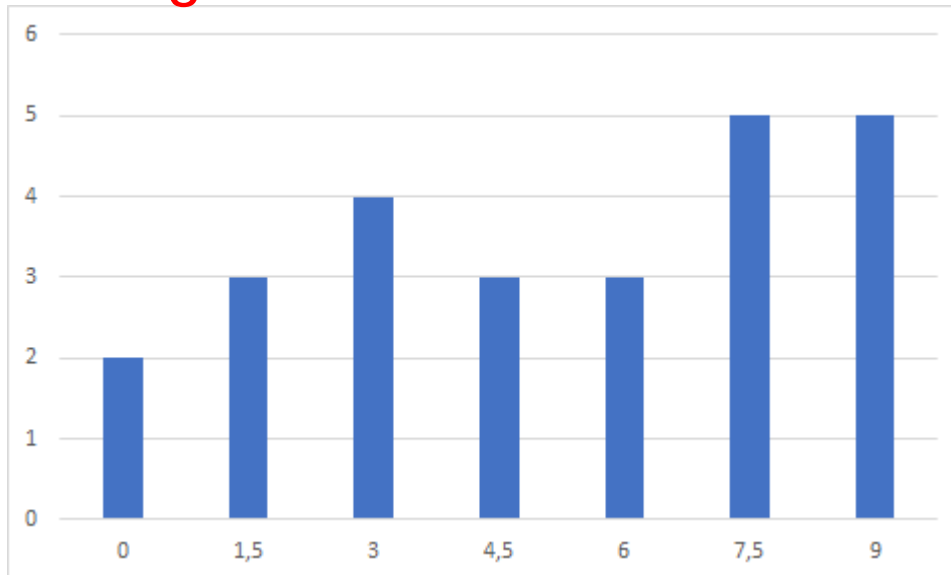


Aufgabe 1 c): Histogrammausgleich

(Punkteverteilung: 1 Punkt für das Histogramm)

c) Lesen Sie die Werte für das ausgeglichene Histogramm H' am Ursprungshistogramm über die Summenkurve ab und zeichnen Sie H' .
($H'(x) = H(x')$ wobei $S(x') = x$)

Histogramm:



Aufgabe 2: Bildfilterung

(Punkteverteilung: 0,5 Punkte pro Ergebnis)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

a) Wenden sie folgende zwei Filter an und verwenden Sie zero padding. Runden Sie auf ganze Zahlen.

Lösungsvorschlag:

Zero padding ☒ der Rand wird als Null interpretiert

0	0	0	0	0	0
0	5	0	200	0	0
0	0	200	220	5	0
0	190	0	220	0	0
0	0	5	180	10	0
0	0	0	0	0	0

Aufgabe 2: Bildfilterung

(Punkteverteilung: 0,5 Punkte pro Ergebnis)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

a) Lösungsvorschlag:

i) $(f * w)(0,0) = 5 * 1/4 + 200 * 1/16 = 13,75$

0	0	0	0	0	0
0	5	0	200	0	0
0	0	200	220	5	0
0	190	0	220	0	0
0	0	5	180	10	0
0	0	0	0	0	0

*

1/16	1/8	1/16
1/8	1/4	1/8
1/16	1/8	1/16

=

14			

Aufgabe 2: Bildfilterung

(Punkteverteilung: 0,5 Punkte pro Ergebnis)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

a) Lösungsvorschlag:

i) $(f * w)(0,1) = 5 \cdot 1/8 + 200 \cdot 1/8 + 200 \cdot 1/8 + 220 \cdot 1/16 = 64,375$

0	0	0	0	0	0
0	5	0	200	0	0
0	0	200	220	5	0
0	190	0	220	0	0
0	0	5	180	10	0
0	0	0	0	0	0

*

1/16	1/8	1/16
1/8	1/4	1/8
1/16	1/8	1/16

=

14	64		

Aufgabe 2: Bildfilterung

(Punkteverteilung: 0,5 Punkte pro Ergebnis)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

a) Lösungsvorschlag:

i)

0	0	0	0	0	0
0	5	0	200	0	0
0	0	200	220	5	0
0	190	0	220	0	0
0	0	5	180	10	0
0	0	0	0	0	0

*

1/16	1/8	1/16
1/8	1/4	1/8
1/16	1/8	1/16

=

14	64	90	39
49	116	133	55
60	102	119	54
24	49	74	39

Aufgabe 2: Bildfilterung

(Punkteverteilung: 0,5 Punkte pro Ergebnis)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

a) Lösungsvorschlag:

ii)

0	0	0	0	0	0
0	5	0	200	0	0
0	0	200	220	5	0
0	190	0	220	0	0
0	0	5	180	10	0
0	0	0	0	0	0

*

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

=

23	69	69	47
44	115	94	72
44	113	93	71
22	66	46	46

Aufgabe 2: Bildfilterung

(Punkteverteilung: 0,5 Punkte pro Ergebnis)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

b) Ihnen fällt (rein zufällig) auf, dass Ihnen die trainierten Filter bekannt vorkommen. Wie heißen die oben gezeigten Filter?

Lösungsvorschlag:

i) Gaussfilter oder Binomialfilter

ii) Boxfilter oder Mittelwertfilter

Aufgabe 3: Bildkompressionsmethoden

(Punkteverteilung: 2 Punkte; 0,5 Punkte für jeweils eine Kompressionsart und 0,25 Punkte für die richtige Zuordnung der Dateiformate und 0,25 Punkte für je ein Beispiel)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

a) In welche Arten lassen sich Kompressionen klassifizieren? Nennen Sie jeweils ein Beispiel und ordnen Sie anschließend die folgenden Dateiformate den Arten der Kompression zu.

- JPEG
- GIF

Lösungsvorschlag:

- Die verlustlose Kompression (lossless compression)
 - z.B. Satellitenbilder oder medizinische Bilder.
 - Formate die lossless compression unterstützen sind z.B. GIF.
- Die verlustbehaftete Kompression
 - z.B. Bilder im Internet, digitales Fernsehen, Telefonkonferenzen und Kompressionsmethoden bei Digitalkameras. Formate die lossless compression unterstützen sind z.B. JPEG.

Aufgabe 3: Bildkompressionsmethoden

(Punkteverteilung: 1 Punkt; 0,2 Punkte für jeden Teilschritt)

b) Nennen Sie die Teilschritte der JPEG-Kompression, die Sie in der Vorlesung kennen gelernt haben.

Lösungsvorschlag:

1. Umwandlung in den -Farbraum
2. Farb-Subsampling
3. Diskrete Kosinustransformation
4. Quantisierung
5. Kodierung der Koeffizienten

Aufgabe 3: Bildkompressionsmethoden

(Punkteverteilung: 1 Punkt; Jeweils 0,25 Punkte für den richtigen Rechenweg und 0,25 Punkte für das richtige Ergebnis)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

c) Wandeln Sie folgende RGB-Werte in den -Farbraum um. Geben Sie dabei den Rechenweg an und runden Sie auf ganze Zahlen.

- $(R, G, B) = (123, 42, 42)$

Lösungsvorschlag:

- $(R, G, B) = (42, 123, 123)$

Lösungsvorschlag:

Übung 4 – Lösungsvorschlag

Prof. Dr. A. Kuijper



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Schönes Wochenende!