

Fachhochschule Aachen Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik	<b>Übungsaufgaben</b> Bildverarbeitung Prof. Ingrid Scholl	WS 18/19  Nr. 1
---	--	-----------------------

## Aufgabe 1

### Farbe

Gegeben ist der RGB-Wert  $(r,g,b) = (100, 128, 15)$  mit  $r,g,b \in [0,255]$ .

- Wandeln Sie den RGB-Wert in einen CMY-Wert um.
- Wandeln Sie den RGB-Wert in einen XYZ-Wert um. Nehmen Sie Tageslichtbeleuchtung an.
- Berechnen Sie den Lab-Wert mit Hilfe des Ergebnisses aus (b).
- Wandeln Sie den RGB-Wert in einen HSV-Wert um. Illustrieren Sie den HSV-Wert grafisch.

Fachhochschule Aachen Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik	<b>Übungsaufgaben</b> Bildverarbeitung Prof. Ingrid Scholl	WS 18/19  Nr. 1
---	--	-----------------------

## Aufgabe 2

### Indexbild

(a) Was ist ein Indexbild?

(b) Gegeben ist das folgende Grauwertbild mit Grauwertebereich von  $[0,255]$ .

$I =$

```

20  32  44 203 200 199
66  77 115 209 209 207
113 153 116 200 206 207
187 196 163 196 208 235

```

Wandeln Sie das gegebene Grauwertbild  $I$  in ein Indexbild mit 4 Indizes um.  
Wie berechnet sich das Binning?

Index	Grauwertbereich

Tragen Sie die entsprechenden Indexwerte in die folgende Tabelle ein:


Wie lautet die entsprechende Farbtabelle zu dem Indexbild?

[illegible]

Fachhochschule Aachen Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik	<b>Übungsaufgaben</b> Bildverarbeitung Prof. Ingrid Scholl	WS 18/19  Nr. 1
---	--	-----------------------

### Aufgabe 3

#### *Bildeigenschaften*

Es wurde in Matlab ein Bild auf seine Eigenschaften überprüft. Man erhält die folgende Antwort:

ans =

```

Filename: '11613_1.jpg'
FileModDate: '29-Sep-2009 10:59:14'
FileSize: 76841
Format: 'jpg'
FormatVersion: ''
Width: 586
Height: 1252
BitDepth: 24
ColorType: 'truecolor'
FormatSignature: ''
NumberOfSamples: 3
CodingMethod: 'Huffman'
CodingProcess: 'Sequential'
Comment: {}

```

Bestimmen Sie die Größen für die folgenden Eigenschaften:

- (a) Bildbreite
- (b) Bildhöhe
- (c) Anzahl der Farben
- (d) Farbsystem
- (e) Farbbereich
- (f) Anzahl Kanäle
- (g) Kompression
- (h) Speicherbedarf des Bildes in Bytes komprimiert
- (i) Speicherbedarf des Bildes in Bytes unkomprimiert

Fachhochschule Aachen Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik	<b>Übungsaufgaben</b> Bildverarbeitung Prof. Ingrid Scholl	WS 18/19  Nr. 1
---	--	-----------------------

## Aufgabe 4

### Histogramme

Gegeben ist das folgende Histogramm zu einem 3-Bit Grauwertbild.

$$h(0) = 2993$$

$$h(1) = 4936$$

$$h(2) = 6680$$

$$h(3) = 4590$$

$$h(4) = 1963$$

$$h(5) = 949$$

$$h(6) = 8180$$

$$h(7) = 0$$

Berechnen Sie dazu:

- die grafische Darstellung des Histogramms.
- das normierte Histogramm.
- das kumulierte Histogramm.
- den Mittelwert aus dem Histogramm.
- die Varianz aus dem Histogramm.
- den Kontrast.
- die Entropie,
- Führen Sie eine Grauwertspreizung durch. Geben Sie das Mapping der Grauwerte an.
- Führen Sie ein unteres Clipping auf den Grauwert 5 durch. Wie ändert sich das Histogramm?
- Führen Sie auf dem Bild eine Schwellwertoperation mit  $t = 4$  durch. Mit welchem Datentyp können Sie das Ergebnisbild speichern? Geben Sie das neue Histogramm an.

Fachhochschule Aachen Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik	<b>Übungsaufgaben</b> Bildverarbeitung Prof. Ingrid Scholl	WS 18/19  Nr. 1
---	--	-----------------------

## Aufgabe 5

### Histogramme

Gegeben sei das folgende Histogramm:

g	0	1	2	3	4	5	6	7
h(g)	146019	120548	114140	158090	54156	100392	63728	39890

- (a) Wieviele Pixel hat das Bild?
- (b) Berechnen Sie den globalen Kontrast.
- (c) Berechnen Sie die Entropie. Was besagt die Entropie?
- (d) Der Grauwertbereich soll auf 4 Grauwerte gestaucht werden, d.h.  $g_{neu} \in [0,3]$ . Auf welche neuen Grauwerte werden die alten Grauwerte abgebildet?

<b>g<sub>alt</sub></b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>g<sub>neu</sub></b>								

Fachhochschule Aachen Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik	<b>Übungsaufgaben</b> Bildverarbeitung Prof. Ingrid Scholl	WS 18/19  Nr. 1
---	--	-----------------------

## Aufgabe 6

Gegeben ist ein 4-Bit-Grauwertbereich. Führen Sie eine Gammakorrektur zum Grauwert 10 mit  $\gamma = 2$  durch. Was bewirkt diese Gammakorrektur?

## Aufgabe 7

Gegeben ist das folgende Histogramm:

g	0	1	2	3	4	5	6	7
h(g)	100	200	250	250	1000	800	90	10

Berechnen Sie den Quotienten zwischen der Zwischen- und der Intravarianz nach dem Algorithmus von Otsu zu dem Schwellwert 5.

## Aufgabe 8

Ordnen Sie den punktbasierten Bildverbesserungen (a) – (c) die richtigen Aussagen A1, A2, ..., A5 zu (Achtung: einer Bildverbesserungsmethode können auch mehrere Aussagen zugeordnet werden).

Punktbasierte Bildverbesserungsmethode:

- (a) Histogrammlinearisation
- (b) Histogrammstretching
- (c) Gammakorrektur

Aussagen:

- (A1) Verteilt die Grauwerte nicht äquidistant.
- (A2) Spreizt die helleren Grauwerte und staucht die dunkleren Grauwerte.
- (A3) Sinnvoll, wenn ein Bild zu dunkel ist und maximalen Kontrast hat.
- (A4) Vergrößert die Entropie des Bildes.
- (A5) Nur sinnvoll, wenn der globale Kontrast kleiner ist als der maximale Kontrast.
- (A6) Verwendet das kumulative Histogramm als Grauwerttransformation.