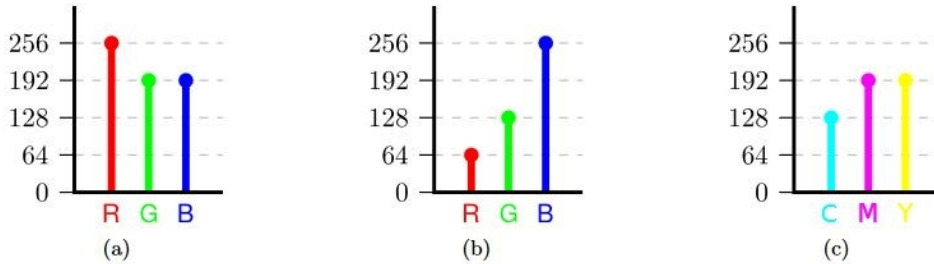


Aufgabenblatt 5

Einführung in die Bildverarbeitung

Aufgabe 1 — Interpretation von Farbwerten



1.1 Beschreibt die Farbe jeweils natürlichsprachlich. Geht dabei auf Eigenschaften wie Farbton, Helligkeit und Sättigung ein.

- (a) Die Farbe ist ein Rosa, da der größte Anteil im RGB Modell hier Rot ist. Des Weiteren besitzt die Farbe eine helle Helligkeit, da alle RGB-Werte hohe Werte sind (ca.192-255). Die angegebene Farbe ist nicht gesättigt, da G und B gleich ca. gleich von deren Werten sind
- (b) Der Farbe die hier beschrieben wird ist ein unsauberes Blau. Die Farbe ist mittel hell, aber dafür ist sie relativ gesättigt.
- (c) Hier würden wir sagen, dass die Farbe ein rötliches braun ist, da M und Y gleiche und Werte haben, bekommen wir einen rötlichen Stich, C sorgt dafür, dass die Farbe dunkel wird und ins bräunliche geht. Die Farbe ist dunkel von ihrer Helligkeit her. Die Sättigung ist gegeben.

1.2 Rechnet die Farbwerte in den jeweils anderen Farbraum (RGB bzw. CMY) um.

- | (a) RGB in CMY: | (b) RGB in CMY | (c) CMY in RGB |
|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| $C = 1 - R = 255 - 255 = 0$ | $C = 1 - R = 255 - 64 = 191$ | $1 - C = R = 255 - 128 = 127$ |
| $M = 1 - G = 255 - 192 = 63$ | $M = 1 - G = 255 - 128 = 127$ | $1 - M = G = 255 - 192 = 63$ |
| $Y = 1 - B = 255 - 192 = 63$ | $Y = 1 - B = 255 - 255 = 0$ | $1 - Y = B = 255 - 192 = 63$ |

1.3 Berechnet die den Farbton, die Sättigung und die Intensität der Farbwerte im HSI-Modell
Formel RGB in HSI:

$$I = \frac{1}{3} * (R+G+B)$$

$$S = 1 - 3/(R+G+B) * [\min(R,G,B)]$$

H=

$$H = \begin{cases} \theta & \text{if } B \leq G \\ 360 - \theta & \text{if } B > G \end{cases}$$

$$\theta = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2}[(R-G) + (R-B)]}{[(R-G)^2 + (R-B)(G-B)]^{1/2}} \right\}$$

(a) R=1 , G=192/255, B= 192/255

$$I = \frac{1}{3} * (1+192/255+192/255) = 71/85$$

$$S = 1 - 3/(1+192/255+192/255) * 192/255 = 7/71$$

$$H = \cos^{-1} \left\{ \left(\frac{1}{2} * [(1-192/255)+(1-192/255)] / [(1-192/255)^2 + (1-192/255)(192/255-192/255)]^{1/2} \right) \right\}$$

$$= \cos^{-1}\{21/170\}=82.9$$

(b) R= 64/255 ,G=128/255, B=1

$$I = \frac{1}{3} * (64/255+128/255+1) = 149/255$$

$$S = 1 - 3/(64/255+128/255+1) * 64/255 = 85/149$$

$$H = 360 - \cos^{-1} \left\{ \left(\frac{1}{2} * [(64/255-128/255)+(64/255-1)] / [(64/255-128/255)^2 + (64/255-1)(128/255-1)]^{1/2} \right) \right\} = 220$$

(c) R= 127/255, G= 63/255, B= 63/255

$$I = \frac{1}{3} * (127/255+63/255+63/255) = 253/765$$

$$S = 1 - 3/(127/255+63/255+63/255) * 63/255 = 0.918$$

$$H = \cos^{-1} \left\{ \left(\frac{1}{2} * [(127/255-63/255)+(127/255-63/255)] / [(127/255-63/255)^2 + (127/255-63/255)(63/255-63/255)]^{1/2} \right) \right\}$$

$$= \cos^{-1}\{32/255\}=82.8$$

Aufgabe 2 — Umrechnung von CMY zu HSI

Gebt die Formeln für die Umrechnung vom CMY-Farbraum in den HSI-Farbraum und umgekehrt an. Nehmt dabei an, dass die Farbwerte im CMY-Farbraum bereits auf den Bereich 0...1 normiert sind.

Von CMY zu HSI

$$I = \frac{1}{3} * ((1-C)+(1-M)+(1-Y))$$

$$S = 1 - 3/((1-C)+(1-M)+(1-Y)) * [\min((1-C),(1-M),(1-Y))]$$

Falls: $(1-Y) \leq (1-M)$

$$H = \cos^{-1} \left\{ \frac{1}{2} * \left[((1-C)-(1-M)) + ((1-C)-(1-Y)) \right] / \left[((1-C)-(1-M))^2 + ((1-C)-(1-Y))((1-M)-(1-Y)) \right]^{\frac{1}{2}} \right\}$$

Falls: $(1-Y) > (1-M)$

$$H = 360 - \cos^{-1} \left\{ \frac{1}{2} * \left[((1-C)-(1-M)) + ((1-C)-(1-Y)) \right] / \left[((1-C)-(1-M))^2 + ((1-C)-(1-Y))((1-M)-(1-Y)) \right]^{\frac{1}{2}} \right\}$$